

ISSN

VIRTUAL: 2708-0315
IMPRESO: 2225-8787



UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER
DE CHUQUISACA



7-8-9 / SEP 2022

“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para
la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

Eje Interdisciplinario

**AUTORIDADES DE LA
UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

Ing. Walter Arízaga Cervantes
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD

Dr. Erick Gregorio Mita Arancibia
VICERRECTOR DE LA UNIVERSIDAD

**AUTORIDADES
ASOCIACIÓN DE UNIVERSIDADES GRUPO MONTEVIDEO
“AUGM”**

Profa. Sandra Goulart Almeida
Rectora Universidade Federal de Minas Gerais
Presidenta de AUGM

Dr. Osvaldo Enrique Corrales Jorquera
Rector Universidad de Valparaíso
Vicepresidente de AUGM

Prof. Álvaro Rico
Secretario Ejecutivo

**ASOCIACIÓN DE UNIVERSIDADES GRUPO MONTEVIDEO
MIEMBROS**

ARGENTINA

Universidad de Buenos Aires (UBA)
Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo)
Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER)
Universidad Nacional del Litoral (UNL)
Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)
Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)
Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires (UNNOBA)
Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)
Universidad Nacional de Rosario (UNR)
Universidad Nacional del Sur (UNS)
Universidad Nacional de San Luis (UNSL)
Universidad Nacional de Tucumán (UNT)

BOLIVIA

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)
Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH)
Universidad Mayor de San Simón (UMSS)

BRASIL

Universidade Federal do ABC (UFABC)
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FRRGS)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Universidade de Brasília (UnB)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
Universidade de São Paulo (USP)

CHILE

Universidad de Chile (UChile)
Universidad de Playa Ancha (UPLA)
Universidad de Santiago de Chile (USACH)
Universidad de Valparaíso (UV)

PARAGUAY

Universidad Nacional de Asunción (UNA)
Universidad Nacional de Concepción (UNC)
Universidad Nacional del Este (UNE)
Universidad Nacional de Itapúa (UNI)

URUGUAY

Universidad de la República (UDELAR)

COMITE

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

Ing. Walter Arízaga Cervantes

RECTOR

Dr. Erick Gregorio Mita Arancibia

VICERRECTOR

M.Sc. Cecilia Guevara Avilés

DIRECTORA RELACIONES INTERNACIONALES

Dr. Carlos Fernando Pinto Navia

DIRECTOR INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Dr. Juan Carlos Rojas Vidovic

DIRECTOR CENTRO ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Lic. Gualberto Ichazú Baldivieso

DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

Lic. Jorge Fuentes Ávila

DIRECTOR PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INSTITUCIONAL

Lic. Antonio Oblitas Vedia

DIRECTOR PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ACADÉMICA

Indice

1. Alfabetização e Fatores Socioeconômicos Proposta da Pedagogia Kalulu
2. FACT CHECKING EN TIEMPOS DE PANDEMIA: CARACTERIZACIÓN DE LOS BULOS DIFUNDIDOS EM LA INFODEMIA DEL COVID -19 EN EL PARAGUAY– LA CUESTIÓN DE LATAMCHEQUEA
3. Clave pictórica para reconocer las principales familias de “Cochinillas” (Insecta: Hemiptera: Coccomorpha) en Argentina, insectos plagas y benéficos
4. Ley Modelo CNUDMI sobre documentos transmisibles electrónicos como referencia en contratación internacional. Perspectiva paraguaya.
5. O discurso da comunicação pública em tempos de pandemia: análise das campanhas governamentais do DF referentes à covid-19 no Instagram
6. EL DERECHO A LA EDUCACIÓN SEXUAL INTEGRAL Y SUS REPRESENTACIONES SOCIALES EN ESTUDIANTES DE PROFESORADOS HUMANÍSTICOS UNIVERSITARIOS DE TUCUMÁN
7. Violencia simbólica institucional contra mujeres condenadas por emergencias obstétricas en la ciudad de Corrientes, Argentina
8. A presença/ausência dos Direitos Humanos nas notícias de telejornais brasileiros
9. El discurso punitivista en los medios de comunicación: un trabajo sobre la construcción de alteridades y abordaje de casos de violencia institucional
10. Racismo e a vulnerabilização em saúde: Hospitalizações e óbitos por COVID-19 no Brasil
11. Territórios negros e equidade: estudo de caso sobre as formas de desigualdades que se reproduzem na cidade de Porto Alegre/RS
12. Violencia obstétrica: otra forma de vulneración a los derechos humanos de las Mujeres

13. El conflicto entre las dos Coreas: la dificultad de unificar dos mundos antagónicos
14. La educación intercultural en los estudiantes de la Carrera de Trabajo Social de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca
15. Prácticas Socioculturales en la Atención Médico Paciente con Enfoque Intercultural
16. ¿Eucalipto o paracetamol?: Una mirada intercultural de la prevención y tratamiento de covid-19 en la ciudad de El Alto
17. Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e Justiça Ambiental na cidade de Jundiá, Estado de São Paulo, Brasil
18. Análisis de elementos climáticos a escala microlocal: el caso de una playa de estacionamiento del microcentro de Bahía Blanca (Argentina)
19. Desafios para uma pecuária sustentável: Percepções de assentados sobre qualidade de pastagem no Portal da Amazônia
20. Efecto de los cultivos de cobertura sobre la calidad física del suelo
21. "LA AGRICULTURA FAMILIAR Y LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL DE LA FERIA AGROECOLÓGICA DE MARÍA AUXILIADORA"
22. Arquitectura Natural. La materialidad como aporte al desarrollo sostenible del periurbano de Mar del Plata
23. RECURSOS ECOTURÍSTICOS DEL PARQUE NACIONAL ÑACUNDAY, DEPARTAMENTO ALTO PARANÁ, PARAGUAY
24. "Zona de conforto térmico e saúde humana: análise da sazonalidade climática e internações por enfermidades cardiorrespiratórias em São Carlos SP"

25. TERAPIA OROFACIAL BASADA EN EL CONCEPTO CASTILLO MORALES EN PRESENCIAL Y VIRTUAL
26. Gestão cooperativa nos Programas de Pós-Graduação na perspectiva da acessibilidade: diretrizes para o ingresso
27. NÚCLEO DE ATENÇÃO PEDAGÓGICA E DE INCLUSÃO - NAPI: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO DE UNIVERSITÁRIOS NA UNESP
28. Percepción docente sobre inclusión escolar de niños con Necesidades Educativas Específicas en aulas regulares del primer ciclo de la Educación Escolar Básica de la escuela Gral. José Eduvigis Díaz, Concepción, año 2021
29. Políticas de Permanência Estudantil no Ensino Superior: Como atuam as universidades estaduais de São Paulo
30. Programa de formação sobre trabalho colaborativo e inclusivo para a mitigação dos impactos da pandemia da covid19 em um município brasileiro
31. TERAPIA DE INTEGRACIÓN SENSORIAL EN NIÑOS DE 3-12 AÑOS CON ALTERACIONES EN EL NEURODESARROLLO MODALIDAD PRESENCIAL Y VIRTUAL
32. Aprovechamiento Sostenible de Residuos Orgánicos Generados en el Procesamiento de Jugos de Cítricos para la Obtención de Infusiones en la Planta de Caranavi
33. Conhecimento e Aceitação de Produtos Alimentícios Incorporados com Canabidiol
34. Desarrollo y caracterización de una harina proteica a partir de Gryllus assimilis
35. EFECTO DE LA GERMINACIÓN DEL TRIGO EN CONDICIONES CONTROLADAS SOBRE LA COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA Y LA VISCOSIDAD DE HARINAS INTEGRALES
36. Efecto de los Componentes Bioactivos del Aceite de Oliva en la Formación de Ácidos Grasos Nitrados en Condiciones Gástricas sobre Aceites de Semilla

37. Extracción de aceite de cáscara y pulpa de tucum con alcohol etílico como solvente alternativo
38. Obtención de una bebida a base de cáscara de piña enriquecida con extracto de antocianinas conservada mediante pasteurización en frío (luz UV – C)
39. Perfil proteolítico y rendimiento de miniquesos elaborados con un extracto liofilizado de flores de alcaucil (*Cynara scolymus*)
40. Uso de harina de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) para mejorar atributos de calidad en alimentos libres de gluten: aspectos nutricionales y organolépticos
41. Monocapas autoensambladas funcionalizadas con nanopartículas de oro para la detección de hormonas esteroides
42. Nanopartículas de óxido de zinc que contienen donante de óxido nítrico para aplicaciones biomédicas y agrícolas
43. Título do trabalho: Potencial efeito neuroprotetor do bezafibrato frente à disfunção mitocondrial causado pelo ácido 3-nitropropiónico em estriado de ratos
44. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y LABORATORIALES DE NIÑOS CON COVID-19 INTERNADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CIUDAD DEL ESTE, 2020-2021
45. Síntesis Enzimática de Ésteres Derivados del Metronidazol. Estudio Químico y Espectroscópico
46. Uso de extractos de *Angelica keiskei* y *Panax ginseng* para potenciar los efectos inducidos por el LASER rojo
47. Diagnóstico de hanseníase usando dispositivo microfluídico descartável com detecção eletroquímica e magneto-imunoensaio
48. En búsqueda de proteínas que expliquen la metástasis del cáncer

49. Evaluación de la actividad in vitro de Trichoderma contra dos hongos fitopatógenos de importancia agrícola en el cultivo de café (Fusarium sp y Mycena citricolor)
50. Las raíces de Arabidopsis thaliana y soja que expresan el factor de transcripción HaHB4 presentan menor sensibilidad al aumento de la temperatura
51. NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUDES HACIA CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN ALUMNOS DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA DE TUCUMÁN, ARGENTINA EN NOVIEMBRE DE 2020
52. OBTENCIÓN DE UN POLÍMERO BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA PEPA DE PALTA (GENERO PERSEA)
53. Protocolos de establecimiento y micropropagación in vitro de orquideas (Oncidium stacyi) a partir de semillas
54. Caracterización del Programa Iniciación a la Investigación de la Facultad de Veterinaria (Udelar, Uruguay): Análisis 1994-2021
55. El impacto de la ley N°6059/2018 en la gratuidad y celeridad procesal de los juicios de niñez y adolescencia en la Judicatura de Paz
56. Estudios empíricos del derecho. Una propuesta de abordaje interdisciplinaria: prácticas y representaciones sociales en torno al derecho de mujeres subalternas
57. Cultural para Justiça, a Liberdade e o bem-estar dos nossos povos. Fome e desigualdade: políticas públicas e a consolidação do estado de bem-estar social brasileiro (2003-2021)
58. IMPORTANCIA DE LOS ÁCIDOS HÚMICOS Y OTRAS PROPIEDADES QUÍMICAS EN LA CALIDAD DEL VERMICOMPOST
59. Juventudes indígenas: o protagonismo de jovens Juruna nos acampamentos Levante pela Terra e Terra Livre.

60. El etiquetado de alimentos desde la perspectiva de los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada de los consumidores
61. Estudio de los rituales de luto a 49 años del golpe de Estado
62. Componente fotovoltaico integrado para revestimiento a partir de un soporte polimérico reciclado
63. Diseño y construcción de prototipo de piel verde modular para rehabilitación energética de obras
64. Imperialismo ecológico: a exploração de lítio na Bolívia como “alternativa sustentável” ou como nova “maldição”?
65. Introducción de variables dinámicas al análisis del comportamiento térmico y lumínico de una vivienda de producción estatal mediante Software específico
66. Uma proposta de ferramenta para avaliação da compreensão da língua brasileira de sinais (Libras) por jovens surdos
67. APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA ELABORAÇÃO DE ROSCA HÚNGARA
68. Estudio del potencial de bacteriófagos líticos como herramientas de control biológico de cepas de *Campylobacter* spp.
69. Formulación leishmanicida de hojas de *Tessaria integrifolia* (Kawara) del extracto obtenido por CO₂ en estado súper crítico
70. DESARROLLO DE O-GLICOSIL ISOXAZOLES COMO LIDERES PARA UNA TERAPIA DIRIGIDA CONTRA EL CANCER
71. Efecto del estrés hídrico en la promoción de la germinación in vitro de semillas de quinua inoculadas con bacterias extremófilas.

72. Actitudes Punitivas hacia los Adolescentes en Conflicto con la Ley: El efecto de los Estereotipos y las Diferencias Individuales de los Juzgadores

73. Creando nuevas capacidades en recursos humanos dentro de la UMSS en las aplicaciones especializadas de radiografía de neutrones para el reactor nuclear de investigación de Bolivia

Alfabetização e Fatores Socioeconômicos
Proposta da Pedagogia Kalulu



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.1. Desarrollando conocimiento para la integración científica, académica, tecnológica y cultural.

Alfabetização e Fatores Socioeconômicos: Proposta da Pedagogia Kalulu

Autor: Santos, Raoni da Silva; e-mail: raoni.silva@ufabc.edu.br

Co-autor(es): Olalla, Camilo Ernesto Subenko; e-mail: camiloolalla@gmail.com

Profesor/a guía: Lukasova, Katerina; e-mail: katerina.lukasova@ufabc.edu.br

Universidade federal do ABC - UFABC

Resumo

Objetivos: O presente trabalho teve como objetivo avaliar crianças da rede pública em uma cidade da região do Grande ABC, localizada no estado de São Paulo - Brasil, para verificar como as crianças estão em relação a alfabetização no primeiro ano do ensino fundamental.

Materiais e Métodos: Foram avaliadas 227 crianças de 6 anos, do primeiro ano do ensino fundamental de 5 escolas de rede pública de ensino municipal. Foram utilizados testes: Reconhecimento de letras isoladas, Avaliação de Leitura de Palavras Isoladas, Brown-Peterson, Dígitos, Teste de Nomeação Automática Rápida (NAR), Pseudopalavras, Fluência Verbal Semântica e Fonológica. Para os resultados dos testes foram utilizadas análises de Variância (ANOVAs) de cada um, exceto Avaliação de Leitura de Palavras Isoladas, com as escolas como o fator fixo, além de utilizar posteriormente o IDEB como fator fixo. **Resultados**

principais: A quantidade de letras que as crianças conhecem deu um resultado significativo, apresentando diferença entre as escolas aplicadas. Em uma ANOVA com o IDEB como fator fixo, foi possível observar que quanto menor o IDEB, pior o desempenho das crianças em relação ao conhecimento de letras. Como essas crianças já estão chegando para o primeiro ano do ensino fundamental com uma defasagem, fica evidente a necessidade de se intervir de forma precoce, onde estudos propõem intervenções já na pré-escola, pois com a progressão escolar, as dificuldades aumentam e isso favorecerá um pior desempenho para essas crianças que já contam com histórico de déficits. Pode-se argumentar que com o exposto, ficou demonstrado que as crianças já estão entrando no primeiro ano do ensino fundamental com uma defasagem na alfabetização.

Palavras-chave: Alfabetização; fatores socioeconômicos; Desenvolvimento da Linguagem



Introdução

A alfabetização é um processo importante para definir como será o desempenho escolar de uma criança, possivelmente indicando seu futuro sucesso ou fracasso, pois quando a criança não é alfabetizada na idade adequada, isso gera prejuízos grandes para suas aprendizagens posteriores, o que também aumenta o risco de ter uma trajetória com muitas reprovações, abandono e/ou evasão escolar (Todos Pela Educação, 2021).

No contexto brasileiro a alfabetização pode ser visualizada através da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que faz parte do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e é realizado como uma ação para cumprir o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), instituído pelo Ministério da Educação (MEC) como uma forma de fazer com que sistemas públicos de ensino dos Estados, Distrito Federal e Municípios reafirmem o compromisso de alfabetizar crianças até o terceiro ano do Ensino Fundamental, onde estão com 8 anos de idade. Os resultados da ANA na leitura colocam 22% dos estudantes avaliados no nível 1 e 33% no nível 2, considerados insuficientes, 32,28% no nível 3 que é considerado adequado e apenas 12,99%

no nível 4, que seria o desejável. Já para a escrita, ficaram 14%, 17% e 2% nos níveis 1,2 e 3 respectivamente, todos considerados insuficientes, com 58% no nível 4 que é considerado adequado e apenas 8% no desejável. Desta forma, visualiza-se que mais da metade das crianças brasileiras estão com grandes dificuldades na leitura e 1/3 na escrita, mesmo na idade em que eram para estar bem alfabetizadas (INEP, 2018).

Olhando para crianças mais novas, pode-se ponderar como a situação se agravou ainda mais pelo cenário vivido por causa da pandemia de Covid-19, que impactou a educação pública brasileira desde 2020. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou uma pesquisa onde perguntava-se para os responsáveis ou alguma pessoa com mais de 18 anos que residisse no domicílio, se suas crianças sabiam ou não ler e escrever e as respostas foram comparadas com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua) de 2012 a 2021, sendo os dados do terceiro trimestre de cada ano. Os resultados apresentam que em 2019 eram 1,4 milhão de crianças de 6 a 7 anos que não sabiam ler e escrever e em 2021 foram 2,4 milhões, um aumento de 66,3%. No total, eram 25,1% das crianças em 2019, passando para 40,8% em 2021 e essa



porcentagem foi maior inclusive que a de todos os anos entre 2012 e 2019, pois em 2012 eram 28,2% das crianças, sendo que só ficou acima dos 30% em 2015, com 30,1%. Além disso, o segundo ano com maior porcentagem foi 2020, início da pandemia, onde já tinha aumentado para 32,9% (Todos Pela Educação, 2021).

Esse impacto da pandemia fez aumentar a diferença entre crianças brancas e negras, pois os percentuais de crianças pretas e pardas nessa idade que não sabiam ler era 28,8% e 28,2% em 2019, mas chegou em 47,4% e 44,5 em 2021, enquanto entre crianças brancas passou de 20,3% para 35,1% no mesmo período. A nota técnica demonstra ainda uma diferença significativa entre as crianças do país residentes em domicílios ricos, quando comparados com domicílios pobres, pois a diferença nos dois anos para as crianças pobres passou de 33,6% para 51%, enquanto para as mais ricas aumentou de 11,4% para 16% (Todos Pela Educação, 2021).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os dois primeiros anos do Ensino Fundamental precisam ter a ação pedagógica focada na alfabetização, para garantir oportunidades para os alunos se apropriarem do sistema de escrita alfabética de um modo articulado com

outras habilidades de leitura e escrita (BRASIL, 2018).

A rede pública no Brasil é composta em sua maioria por estudantes da população com menores rendimentos, onde no ensino fundamental a distribuição percentual por quintos da população em ordem crescente de rendimento *per capita* demonstra que 39,2% dos alunos estão na população que recebe até 20% e são 27,9% dos que recebem entre 20% e 40%, ou seja, são 67,1% das classes mais desfavorecidas, já na escola particular os números se invertem e são maiores na população que recebem mais de 80%, com 38,6% se encaixando nesse quinto. Isso demonstra que a maioria dos alunos de educação básica, principalmente os mais vulneráveis dependiam da rede pública para ter acesso a conteúdo pedagógicos durante o período de adiamento das aulas presenciais no contexto pandêmico. Com essa dependência houve um grupo de estudantes, 10,8% do total entre 6 a 17 de idade, que ficaram sem oferta de atividades escolares, sendo que o percentual da rede pública foi de 12,4%, enquanto na privada foi somente de 2,9%, representando uma diferença 4,3 vezes maior para a rede pública (IBGE, 2021).

A maior exclusão hoje é a que tira do indivíduo o acesso ao conhecimento e o priva de se inserir na sociedade atual que



é caracterizada pelas novas tecnologias da informação e comunicação (TICs), porque ao não reconhecer rapidamente palavras escritas para agregar novas informações, não poderá incorporar novos saberes, formar opiniões e terá dificuldades futuras como para satisfazer requisitos exigidos em vagas para um trabalho qualificado (Sciar-Cabral, 2019). A Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI) aponta que o mundo passa por uma transformação digital, onde deve se considerar que as TICs podem ser aliadas da educação, pois tem um grande potencial para desenvolver competências na educação durante os primeiros anos de vida dos humanos e pode-se desenvolver estratégias e investimentos na oferta de infraestruturas para as tecnologias para crianças em idade escolar (OEI, 2021).

Como uma forma de mitigar os danos da pandemia na alfabetização no ensino básico e utilizar as tecnologias em prol do desenvolvimento das crianças, jogos digitais educativos podem ser uma alternativa, pois no ensino da leitura, o uso de tecnologias tem sido uma estratégia eficaz para estimular as habilidades de alfabetização na primeira infância (Sánchez-Vincitore & Cross, 2021). Os jogos digitais, também chamados de *games*, se dividem em algumas possibilidades, como os *serious games*

(jogos sérios) que servem para a aprendizagem, ou *casual games* (jogos casuais), utilizados para diversão, além de *advergames* que são jogos publicitários e os *exergames* que são voltados para o movimento físico do jogador (Derryberry, 2007).

Um *serious game* que possibilita um aprendizado no processo de alfabetização é chamado Kalulu, palavra que significa coelho em suaíli e representa o mascote do game, desenvolvido na França (Potier & Dehaene, 2019), sendo esse adaptado para o contexto brasileiro por Olalla em 2019. O Jogo foi criado em um código aberto na plataforma *Godot* por um grupo de pesquisadores que se interessaram na possibilidade de utilizar games para a educação e assim criaram baseando-se em evidências científicas essa ferramenta, buscando expandir o alcance dela para outros locais e idiomas, onde além de Brasil e França, o jogo também conta com uma versão do Uruguai e em breve Singapura (Olalla, 2019).

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo avaliar crianças da rede pública em uma cidade da região do Grande ABC, localizada no estado de São Paulo - Brasil, para verificar como as crianças estão em relação a alfabetização no primeiro ano do

ensino fundamental, sendo os resultados aqui apresentados retirados da avaliação pré-intervenção com o *game* Kalulu.

Materiais e Métodos

Foram avaliadas 227 crianças de 6 anos, matriculadas no primeiro ano do ensino fundamental de 5 escolas de rede pública de ensino municipal de uma cidade do grande ABC. A tabela a seguir apresenta as diferenças entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2019) de cada escola, quantidade de crianças e de salas de aula avaliadas.

Escolas	IDEB	Crianças	Salas de Aula
1	7,3	99	4
2	6,6	22	1
3	6,3	45	2
4	5,6	41	2
5	5,5	20	1

Tabela 1: Escolas divididas em IDEB e quantidade de crianças e salas avaliadas

Foram utilizados os seguintes testes:

- Reconhecimento de letras isoladas: Uma tarefa sem validação, elaborada para este estudo. A criança realiza a leitura de uma matriz de 21 letras e verifica-se quais letras ela acerta.
- Avaliação de Leitura de Palavras Isoladas
- Coleção Anele 1: Uma coleção de 66

palavras para verificar quais a criança conhece e o máximo que consegue ler durante um minuto (Salles, Piccolo, Zamo, & Toazza, 2013).

- Brown-Peterson: Composto por estímulos de 3 letras, que o avaliador pronuncia e a criança precisa repetir as três letras sem atraso, com atraso de três segundos e com atraso de nove segundos. Foram aplicados 5 estímulos para cada tipo de atraso, totalizando 15 estímulos (Geurten, Vincent, Van der Linden, Coyette, & Meulemans, 2016).

- Dígitos: Um subteste da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III), composto pela ordem direta, onde a criança ouve uma sequência de números e precisa repetir exatamente a mesma sequência e pela ordem indireta, onde a criança precisa repetir os números na sequência contrária do que ouviu, do último ao primeiro. Para a ordem direta tem 16 sequências enquanto na ordem indireta são 14, totalizando a possibilidade de 30 acertos, mas se há o erro de duas sequências da mesma linha, que são sequências que tem a mesma quantidade de números, o teste é interrompido (Figueiredo & Nascimento, 2007).

-Teste de Nomeação Automática Rápida (NAR): São apresentadas duas pranchas com 50 estímulos cada onde a criança deve nomear o mais rápido possível



objetos e cores. O avaliador anota o tempo e a quantidade de erros que a criança teve (Silva, 2015).

- Pseudopalavras: Composto por 20 palavras que não existem na língua portuguesa, a criança precisa repetir o que o avaliador fala. Se a criança passar três linhas sem acertar nenhuma palavra, o teste é encerrado (Pawłowski, Fonseca, Salles, Parente, & Bandeira, 2008).

- Fluência Verbal Semântica: Tarefa de fluência onde se pede para a criança avaliada falar todos os animais que ela lembrar. O teste dura um minuto e é anotado quais palavras certas que a criança disse (Gonçalves, 2015).

- Fluência Verbal Fonológica: Outra tarefa de fluência, nessa a criança recebe o pedido para falar todas as palavras com a letra P que ela lembrar e também é anotado quais palavras certas que foram ditas durante um minuto (Gonçalves, 2015).

Foram fornecidas nas 5 escolas salas isoladas para realizar as avaliações, onde quando chegava a vez de uma criança, ela era direcionada pelos aplicadores até essas. Iniciava-se um breve *rapport* com a criança, explanando que seriam feitas algumas atividades e logo em seguida eram aplicados os testes na ordem apresentada acima. Após a aplicação, as crianças eram direcionadas

de volta para a sala de aula. A duração de cada aplicação ficava em média 20 minutos, mas algumas crianças que demonstraram desinteresse ou cansaço, ficaram com alguns testes incompletos e foram excluídas da análise. Crianças com Transtorno do Espectro Autista, Síndrome de *Down* e déficits cognitivos também foram excluídas, totalizando 206 crianças inclusas na análise.

Os resultados dos testes tiveram as análises estatísticas realizadas no software JASP versão 0.16.3.0 (JASP, 2021) onde foram utilizadas análises de Variância (ANOVAs) para o resultado de cada um dos testes, exceto Avaliação de Leitura de Palavras Isoladas, com as escolas como o fator fixo, além de utilizar posteriormente o IDEB como fator fixo. A Avaliação de Leitura de Palavras Isoladas foi incluída apenas para análise qualitativa, pois apenas uma pequena parte das crianças, 4,8% conseguiu ler mais do que 5 palavras e apenas 3,9% leu mais do que 15 palavras.

Resultados e Discussão

Apresentando os resultados das ANOVAs realizadas para comparar entre as escolas, a dos Dígitos ordem direta ficou em $F[1,205]=0.825$ com $p=0.511$; na do Dígitos ordem indireta $F[1,205]=2.035$, $p=0,091$; Lista de Letras $F=13.370$,

$p < 0.001$; Brown Peterson $F[1,205]=2.046$, $p=0.089$ para total de letras e $F[1,205]=2.959$, $p=0.021$ para os trigramas(conjunto de três letras); Nomeação Automática Rápida, de cores $F[1,205]=2.032$, $p=0.091$ e de objetos $F[1,205]=1.396$, $p=0.237$; Pseudopalavras $F[1,205]=1.664$, $p=0.160$; Fluência Verbal Semântica $F[1,205]=3.088$, $p=0.017$; Fluência Verbal Fonológica $F[1,205]=1,775$, $p=0.135$. Ou seja, analisando esses dados vê-se que apenas a quantidade de letras que as crianças conhecem deu um resultado significativo, apresentando diferença entre as escolas aplicadas. Realizando uma outra ANOVA com o IDEB como fator fixo, foi possível observar que quanto menor o IDEB, pior o desempenho das crianças em relação ao conhecimento de letras, como exposto no gráfico abaixo:

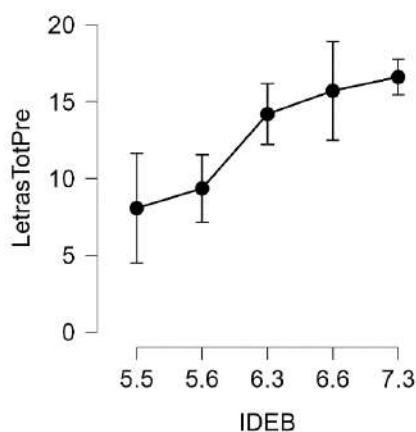


Gráfico 1: IDEB das escolas e o Total de letras que a criança conhece

Quando se trata de métodos de alfabetização, as pesquisas que os comparam se concentram principalmente em dois métodos, um é o método fônico que tem dois objetivos principais, ensinar correspondências grafofonêmicas e ensinar correspondências entre letras e sons, para estimular o desenvolvimento de consciência fonológica, e o outro é o método global, que pressupõe que a aprendizagem da linguagem escrita se dê pela identificação visual da palavra. Em geral os achados demonstram a superioridade do fônico, principalmente com crianças em desvantagem sociocultural ou cognitiva. Apesar disso, o uso do global é extremamente difundido e continuou sendo utilizado em escolas do mundo todo, onde seus adeptos adotaram uma postura dogmática, realizando-o mesmo sem evidências científicas (Sebra & Dias, 2011).

A insistência por esse método possui uma explicação complexa, que passa por conjecturas ideológicas, políticas e problemas na formação de professores nas universidades. O método de alfabetização não é o único responsável pelos problemas educacionais brasileiros, mas ao falarmos do domínio de aquisição da linguagem escrita, a conclusão que se tem é que a junção “construtivismo-método global” está levando crianças ao posto de



“incompetentes” (Sebra & Dias, 2011). Essa questão é visualizada nos resultados desse estudo, pois um “construtivismo” baseado em focar naquilo que a criança “sabe” acaba dificultando para essas crianças que já estão entrando no primeiro ano do fundamental com dificuldades.

A diferença entre as escolas com IDEB menor para as escolas com IDEB maior demonstra que há uma diferença no desempenho de crianças relacionado com as rendas de suas famílias, até mesmo na escola pública e isso corrobora com o estudo anterior que ressaltavam a estreita relação entre fatores como faixa salarial e a aquisição e desenvolvimento da linguagem, onde a desigualdade entre crianças de escola pública e particular influenciava nos seus desempenhos (Santos, Francisco, & Lukasova, 2021).

Como essas crianças já estão chegando para o primeiro ano do ensino fundamental com uma defasagem, fica evidente a necessidade de se intervir de forma precoce, onde estudos propõem intervenções já na pré-escola, pois com a progressão escolar, as dificuldades aumentam e isso favorecerá um pior desempenho para essas crianças que já contam com histórico de déficits (Araújo, Marteleto, & Schoen-Ferreira, 2010). Porém na impossibilidade de intervir antes e com essas crianças já estando no

primeiro ano, intervenções como a do Kalulu podem fazer com que a lacuna gerada pela desigualdade socioeconômica fique menor.

Para a aplicação do método fônico como uma forma de diminuir a desigualdade gerada por fatores socioeconômicas, *games* podem ser utilizados, onde já se demonstrou que de fato através de um *game* pode-se melhorar a capacidade de reconhecer e distinguir os sons das letras, sendo que isso ajuda no próximo nível de aprendizado da leitura que é o reconhecimento de palavras (Assan, Annuar Asya’ari & Yunus, 2019). O *game* Kalulu também trabalha com o método fônico, além de ir ensinando o uso das letras em palavras e já foi possível avaliar um efeito dele nas habilidades de leitura e escritas das crianças (Olalla, 2019), porém ainda se faz necessário avaliá-lo com essa mesma quantidade de crianças dessa avaliação pré-intervenção para poder demonstrar melhor seus benefícios vistos no estudo piloto.

Para aplicar a intervenção, a participação da escola é de suma importância no processo, pois o Kalulu traz uma reestruturação da dinâmica pedagógica e gera desafios para os professores, então é importante procurar dialogar com a escola, sensibilizando e articulando docentes e coordenação, para desenvolver



novas realizações de atividades pedagógicas com evidências científicas bem fundamentadas (Olalla, 2019).

Conclusão

Pode-se argumentar que com o exposto aqui, ficou demonstrado que as crianças já estão entrando no primeiro ano

do ensino fundamental com uma defasagem na alfabetização e com isso vê-se a importância de intervenções como o Kalulu para atenuar os problemas com alfabetização que temos devido a fatores socioeconômicos e que foram ainda mais amplificados pelos danos da pandemia de Covid-19 no Brasil.

Referências

Araújo, M. V. M., Marteleto, M. R. F., & Schoen-Ferreira, T. H. (2010). Avaliação do vocabulário receptivo de crianças pré-escolares. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 27(2), 169–176. <https://doi.org/10.1590/s0103-166x2010000200004>

Assan, H. B., Anuar Asya'ari, N. binti K., & Yunus, M. Md. (2019). Phonic Game as an Approach to Improve Letters Recognition Skills. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9(1), p8590. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.9.01.2019.p8590>

BRASIL (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Derryberry, A. (2019). Serious games: online games for learning. White paper: adobe press. 2007. http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf.

Figueiredo, V. L. M. de, & Nascimento, E. do. (2007). Desempenhos nas duas tarefas do subteste dígitos do WISC-III e do WAIS-III. *Psicologia: Teoria E Pesquisa*, 23(3), 313–318. <https://doi.org/10.1590/s0102-37722007000300010>

Geurten, M., Vincent, E., Van der Linden, M., Coyette, F., & Meulemans, T. (2016). Working memory assessment: Construct validity of the Brown-Peterson Test. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue Canadienne Des Sciences Du Comportement*, 48(4), 328–336. <https://doi.org/10.1037/cbs0000057>

Gonçalves, H. A. (2015). Clustering e switching na fluência verbal infantil: idade, tipo de escola e TDAH. *Tede2.Pucrs.br*. <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/6118>

IBGE. (2021). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2021. IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Estudos e Pesquisas, informação Demográfica e Socioeconômica, 44(0).

IDEB. (2019). From Inep.gov.br website: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>



INEP (2018). Relatório SAEB/ANA 2016: panorama do Brasil e dos estados. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

JASP Team (2022). JASP (Version 0.16.3) [Computer software].

Olalla, C.E.S. (2019). Kalulu: adaptação e avaliação do jogo digital para a alfabetização e aritmética básica [Dissertação de Mestrado, UFABC].

OEI (2021). A primeira infância na era da transformação digital, Uma visão Ibero-Americana. <https://oei.int/pt/escritorios/secretaria-general/publicacoes/primera-infancia-en-la-era-de-la-transformacion-digital-una-mirada-iberoamericana>

Pawlowski, J., Fonseca, R. P., Salles, J. F. de, Parente, M. A. de M. P., & Bandeira, D. R. (2008). Evidências de validade do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Neupsilin. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 60(2), 101–116. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672008000200011&lng=pt&nrm=iso

Potier, C. W. & Dehaene, S. A. (2019) A tablet-based intervention for kindergarten 60 reading and math learning. UNICOG/Neurospin/CEA/INSERM

Salles, J. F. de, Piccolo, L. D. R., Zamo, R. D. S., & Toazza, R. (2013). Normas de desempenho em tarefa de leitura de palavras/pseudopalavras isoladas (LPI) para crianças de 1o ano a 7o ano. Estudos E Pesquisas Em Psicologia, 13(2). <https://doi.org/10.12957/epp.2013.8416>

Sánchez-Vincitore, L. V., & Cross, A. H. (2021). EFFECTS OF AN ELECTRONIC GAME ON EARLY LITERACY SKILLS. Psicologia Escolar E Educacional, 25. <https://doi.org/10.1590/2175-35392021225567>

Santos, R. da S., Francisco, G. C., & Lukasova, K. (2021). Expressive and receptive vocabulary in preschool children and socioeconomic factors. Revista CEFAC, 23(6). <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20212365921>

Scliar-Cabral, L. (2019). Políticas públicas de alfabetização. Ilha Do Desterro a Journal of English Language, Literatures in English and Cultural Studies, 72(3), 271–290. <https://doi.org/10.5007/2175-8026.2019v72n3p271>

Sebra, A. G., & Dias, N. M. (2011). Métodos de alfabetização: delimitação de procedimentos e considerações para uma prática eficaz. Revista Psicopedagogia, 28(87), 306-320.

Silva, P. B. da. (2015). Teste de nomeação automática rápida: evidências de validade para amostra de crianças brasileiras. Dspace.mackenzie.br. Retrieved from <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/22686>

Todos Pela Educação (2021). Nota Técnica: Impactos da Pandemia na Alfabetização de Crianças. Brasil.

FACT CHECKING EN TIEMPOS DE PANDEMIA : CARACTERIZACIÓN
DE LOS BULOS DIFUNDIDOS EM LA INFODEMIA DEL COVID -19 EN EL
PARAGUAY-LA CUESTIÓN DE LATAMCHEQUEA



A.1. Generación de conocimiento con Integración Científica, Académica, tecnológica & cultural para la justicia, la libertad y el bienestar de nuestros pueblos

FACT CHECKING EN TIEMPOS DE PANDEMIA: CARACTERIZACIÓN DE LOS BULOS DIFUNDIDOS EN LA INFODEMIA DEL COVID -19 EN EL PARAGUAY – LA CUESTIÓN DE LATAMCHEQUEA.

Autor: Bogado, Saúl; saul.zaate@gmail.com

Profesor/a guía: Mancuello, Carlos; e.mail

Universidad Nacional del Este.

Resumen

La pandemia del COVID – 19 ha originado importantes consecuencias en el mundo, uno de los aspectos ha sido la difusión masiva de información, lo que ha generado una auténtica **infodemia** y un conjunto de desórdenes de la información como los **bulos**. El objetivo general del presente trabajo es *determinar las características de los bulos difundidos durante la infodemia del COVID – 19 en Paraguay verificados por el sitio web de verificación de contenido LatamChequea en el año 2020*, así mismo se tienen como objetivos específicos los siguientes: *clasificar los bulos difundidos y verificados en el sitio Web – LatamChequea, verificar el tipo de nota de los bulos difundidos y verificados en el sitio Web – LatamChequea, identificar el origen de los bulos difundidos y verificados en el sitio Web LatamChequea, conocer el formato de desinformación más frecuente de los bulos verificados en el sitio Web LatamChequea; distinguir la temática más frecuente de los bulos difundidos y verificados en el sitio Web - LatamChequea*. El estudio es de carácter descriptivo, de enfoque cuantitativo y corte transversal, se recoge el contenido verificado en el sitio web LatamChequea desde el 25 de marzo al 29 de junio del año 2020, donde N=22. Respecto a la **clasificación** del contenido en el sitio LatamChequea se constató que primó la **falsa** por comprobarse de forma de objetiva la falsedad contrapuesta a la información **discutible**. El **tipo de nota** predominante fue la **desinformación viral**. Sobre el **origen de los bulos o noticias falsas** se ha constatado que mayormente proviene de la app de mensajería instantánea *WhatsApp*. En relación al **formato**, el más utilizado fue el texto. La temática respondió a la variable **Otros** donde se incluyen temas que no se adhieren plenamente a la cuestión de la pandemia.

Palabras clave: Fact Checking, noticias falsas, infodemia.



Introducción

En 2019 Wuhan, fue el epicentro de la pandemia ocasionada por el virus SARSCOV – 2 (COVID - 19), acontecimiento que ha suscitado importantes consecuencias en el contexto global puesto que ha conminado a la adopción de medidas económicas, políticas y estatales que por su naturaleza significaron acontecimientos históricos.

Uno de los aspectos notorios en dicho contexto fue la ingente cantidad de información relativa a la pandemia, la temática de las mismas giran en torno a las políticas adoptadas, la patología del COVID - 19 en particular ya sea en el tratamiento y la inmunización, lo que a merced de la misma enfermedad ha originado una auténtica infodemia.

El término infodemia se refiere a un gran aumento del volumen de información relacionada con un tema particular, que puede volverse exponencial en un período corto debido a un incidente concreto como la pandemia actual. En esta situación aparecen en escena la desinformación y los rumores, junto con la manipulación de la información con intenciones dudosas.

En la era de la información, este fenómeno se amplifica mediante las redes sociales, propagándose más lejos y más rápido, como un virus.

(Organización Panamericana de la Salud , 2020).

La fenomenología de la infodemia es amplia ya que se encuentra en directa vinculación con el comportamiento de los usuarios en redes sociales, es este el principal medio por el cual ha tenido cabida la cuestión de la desinformación a pesar de ser una de las principales herramientas para el acceso a la información. Es aquí donde convergen otras cuestiones que son relevantes a los efectos del presente trabajo, refiérase en tal sentido que la ingente cantidad de información posibilita la proliferación de los denominados *bulos o noticias falsas*, ya sea de forma no intencional o deliberada.

Es este aspecto cobran relevancia las denominadas noticias falsas (fake news) – bulos que son una auténtica fuente de desinformación y adquieren mayor relevancia en el contexto de la pandemia, que *per se* importa un escenario tétrico a nivel global. Según el **Diccionario inglés Collins** las fake news hacen referencia a “Información falsa, a menudo sensacional, difundida bajo la apariencia de reportajes de noticias.”

“Hay que tener en cuenta que en el caso del COVID-19 se desarrolla en el ámbito de la salud, y que las cifras que se van proporcionando sobre el número de



contagios, fallecimientos e ingresos difieren de un medio de comunicación a otro, estableciéndose un “baile de cifras” que provoca la ansiedad y la desinformación de la población. (Ramón, 2020).”

En consecuencia la suma de dichos factores finalmente repercute en el comportamiento del que acude a diversos medios con el fin de obtener información respecto a un determinado tema, Araño & Ortoll refieren (...) podíamos decir que el comportamiento informacional (CI) tiene que ver con las decisiones y acciones de los usuarios en el momento de emplear un sistema o un servicio de información.

Barroso, 2019 citado por *Ramón, 2020* refiere que:

Desde luego, la percepción de la información por parte de un sujeto influye en su posterior comportamiento en el ámbito social. El discernimiento entre lo que es verdad o es mentira en muchas ocasiones no es fácil de dilucidar, la obtención de la información y su verificación se convierten en esencial y hay que apostar por la información higiénica, la que no está contaminada.

Contreras, 2020 citado por *Ramón, 2020* asevera que:

Recibimos cada día, a través de distintos canales o medios (mensajería de móvil, periódicos, redes sociales, televisión...),

información que puede ser falsa, no contrastada y que incita a la confusión. Junto a ello, actualmente el tema del COVID-19 se ha convertido en el tema estrella de consultas por internet.

Las redes sociales constituyen espacios que posibilitan una pluralidad de acciones para el usuario, desde visualizar contenido hasta la difusión de los mismos de forma instantánea y ágil, es en dicho contexto que también facilitan la difusión de contenido no contrastado a través de distintas formas (audio, videos, imágenes) donde las “apps” más comunes como *Facebook, Twitter y WhatsApp* soportan la difusión de información pese a no estar verificada de forma objetiva. *Ascacibar, et al 2021* proponen una interesante clasificación al respecto del contenido que es difundido usualmente:

- alertas falsas, es decir, aquellas noticias manipuladas que se hacen pasar como verdaderas por organismos y entidades oficiales.
- informaciones erróneas, en las cuales se constata una falta de contexto de los contenidos pero que se difunden con una intencionalidad de veracidad a pesar de resultar falsas.
- mentiras o manipulaciones intencionadas con el objetivo de producir un daño político, social, religioso o sanitario.



- otros, para aquellos tipos de bulos que no encajen en ninguna de las categorías anteriormente mencionadas, tales como perfiles de humor o sucesos extraños.

Como se ha visto anteriormente la pandemia del COVID – 19 *per se* posee elementos muy particulares que influyen en la objetividad de la información recepcionada por el usuario final ya que la información diariamente recibida por los medios oficiales o no oficiales referían cifras de fallecimiento, complicaciones de la enfermedad, formas de contagio entre otros.

López y Borull, 2020 citado por Ascacibar et al, 2021 atañe que:

En ese proceso la incertidumbre, el miedo y la preocupación se convierten en un perfecto caldo de cultivo para la desinformación en sus diversas variantes, siendo los contenidos compartidos con gran intensidad. Esto se debe comprender desde una multicausalidad en la que se puede encontrar desde la buena intención a la hora de difundir una serie de datos no comprobados, la conspiración que duda de toda información oficial, el hecho de promover el odio con intencionalidad política, probar la viralidad y el impacto de un reto o hasta la generación de caos y desestabilización en busca del interés particular.

Domínguez y Amador, 2020;
Maldita es. Maldito bulo, 2020;
Onda Cero, 2020 citado por **Ramón, 2020** refiere

que algunas de las temáticas más comunes de las noticias falsas y bulos presentados se refieren a :

- a) Es un virus creado en un laboratorio con la intención de control político.
- b) Es un virus que se cura bebiendo lejía.
- c) Es todo un invento, no hay virus.
- d) Es como una gripe, no es peligroso.
- e) El virus sobrevive en el asfalto, hay que quitarse los zapatos al llegar a casa.
- f) La nicotina protege contra el virus.
- g) Se contagia el virus por el maquillaje.
- h) La cocaína te protege contra el virus.
- i) Beber mucha agua o hacer gárgaras con agua tibia y sal o vinagre previene la infección por el virus.

La cuestión planteada contempla otra arista que es la del propio usuario Muñoz y Machado, 2020 citado por Ramón, 2020 plantea que los estudios infieren que las personas tienden a preferir aquellas informaciones que conciben con sus convicciones y esta misma convicción dirige a la persona a no contrastar debidamente la información recepcionada.

Aspectos como la posverdad en la información son más vigentes que nunca; ya que el contexto de la pandemia se caracteriza por complejas situaciones



fácticas que conminan a las decisiones basadas en el miedo, sensacionalismo e interés.

Las posverdades en cambio son verdades forzadas, es decir, son interpretaciones de la realidad mucho más sesgadas, con más fundamento en las convicciones, sentimientos y emociones personales de tan solo un grupo de individuos. Generan supremacías ideológicas excluyentes en este sentido, utilizando recursos mediáticos masivos para hacer creer a su auditorio, el común de la sociedad, un nuevo tipo de verdad con la que no todos pueden estar de acuerdo, al ser mucho más sesgada que la verdad por correlación, esa que establecemos día a día entre todos. Su ejercicio por ello afectaría negativamente la convivencia humana.
(Sánchez, 2019).

Ante la infodemia, noticias falsas – bulos surgen interrogantes que requieren un medio a que determinar las características de aquella información que resulta dudosa o poco confiable y esto es justamente la verificación de contenidos o *fact checking*.

Entre las respuestas al fenómeno de los “desórdenes informativos”, han adquirido relevancia en los últimos años las organizaciones de fact-checking:

proyectos de verificación –también hay secciones en los medios de referencia– que chequean a posteriori una información. El esmero en la precisión de los datos viene de antiguo en el periodismo: las secciones de verificación de medios como Time o de The New Yorker, y los propios controles de los procesos de edición periodística, eran y son de facto procesos de verificación.”
(Salaverría et al, 2020).

Además de permitir el contraste o “verificación” de la información proveniente de diversas fuentes, permite identificar las características que priman en aquellas publicaciones o informaciones que carecen de veracidad, son reconocidas varias iniciativas a nivel global que pugnan en cumplir el rol de verificadores (fact checkers) en Latinoamérica Chequéate – LATAMChequea, en Europa “Maldita.es – Newtral” claro está se reconocen algunas que operan a nivel global o en parte de Norteamérica tales como *Lead Stories*, *Full Fact*, *Truth or Fiction* entre otros.

En Paraguay durante la pandemia del COVID – 19 fue lanzada la campaña Chake – Fake News por el Ministerio de Tecnologías de la información y la Comunicación la misma fue llevada a cabo a través de una red de voluntarios en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la iniciativa fue realizada



a través del sitio Chequéate.com de Argentina y consistió en el monitoreo virtual y en tiempo real de las noticias difundidas.

La propuesta académica está focalizada en la verificación de noticias falsas y será impartida por Chequeado, medio digital argentino dedicado a la verificación del discurso público, la lucha contra la desinformación, la promoción del acceso a la información y la apertura de datos. Tiene una duración de 5 semanas, es 100% virtual y está dirigida, principalmente, a estudiantes de 4 universidades del país: Universidad Nacional de Asunción (UNA), Universidad Católica de Asunción (UCA), Universidad Autónoma de Asunción (UAA) y la Universidad Americana y trabajadores de la comunicación de los Organismos y Entidades del Estado.”(MITIC, 2020)

“El ejercicio de verificación se hace esencial en el contexto digital actual, donde son frecuentes los problemas de difusión de información falsa, como se ha mencionado en el apartado anterior. La ciudadanía necesita herramientas a su alcance que le permita identificar rápidamente cuando está expuesta a una noticia falsa, y que pueda también tener los elementos suficientes para distinguir

ese tipo de desinformaciones de las noticias verdaderas.

(Quintana & Pannunzio, 2021).

La lucha contra los desórdenes de la desinformación también debe acompañarse con tecnología, ya que ante el exponencial ritmo con el que crecen las noticias falsas – bulos/contenido falso es admisible que las redes de verificación pudieran ser en cierto sentido *insuficientes* en contextos como la pandemia del COVID – 19 o incluso unas elecciones presidenciales.

Para **López-Borrull et al. (2018)** citado por **Quintana & Pannunzio, 2021** el acceso a la información y la verificación de contenidos es fundamental en la lucha contra la proliferación de las noticias falsas, en tal sentido refieren que las plataformas ponen a disposición de los usuarios herramientas de verificación como Google Reverse, enfocada a la identificación de imágenes, Twitter en cambio señala aquellos *tuiteos* que fueron compartidos sin haberse ingresado al enlace o fuente originaria de información alertando a los usuarios del hecho.

En base a lo expuesto el interés del presente trabajo radica en el análisis *las características de los bulos difundidos durante la infodemia del COVID – 19 verificados en el sitio web de verificación de contenido LatamChequea en el año 2020.*



Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es *determinar las características de los bulos difundidos durante la infodemia del COVID – 19 en Paraguay verificados por el sitio web de verificación de contenido LatamChequa en el año 2020*. El trabajo busca una aproximación a la metodología aplicada por el sitio web LatamChequa, que aglutina a responsables de diversos medios periodísticos de varios países de Latinoamérica.

En tanto los **objetivos específicos**:

- Clasificar los bulos difundidos y verificados posteriormente en el sitio Web - LatamChequa.
- Verificar el tipo de nota de los bulos difundidos y posteriormente verificados en el sitio Web - LatamChequa.
- Identificar el origen de los bulos difundidos y posteriormente verificados en el sitio Web LatamChequa.
- Conocer el formato de desinformación más frecuente de los bulos difundidos y posteriormente verificados en el sitio Web LatamChequa.
- Distinguir la temática más frecuente de los bulos difundidos y posteriormente verificados en el sitio Web - LatamChequa.

Materiales y métodos.

El estudio es de carácter descriptivo, de enfoque cuantitativo y corte transversal, se recoge el contenido verificado en el sitio web LatamChequa desde el 25 de marzo al 29 de junio del año 2020, donde N=22, a los efectos de la caracterización se tendrá en cuenta los criterios de relevancia recogidos propiamente en el sitio Web LatamChequa, que atañen al tipo de información y su calificación, el formato por el cual fue difundido, el tipo de nota; su circulación en otros países.

Resultados y discusión.

Respecto a la clasificación del contenido el sitio LatamChequa se han considerado 2 variables en lo que respecta a la clasificación de la desinformación pudiendo ser esta **“falsa”** por hallarse comprobada de forma de objetiva o en su defecto **“discutible”** cuando verse sobre pronunciamientos subjetivos. Se mencionan algunos de los titulares falsos difundidos en Paraguay:

1. “Conteniendo la respiración 10 segundos se puede detectar el Covid-19.”
2. “Hacer gárgaras previene el Covid-19.”
3. “Según el documental "Plandemic", el nuevo coronavirus "fue claramente manipulado".

4. Según el documental "Plandemic", "la pandemia real proviene del brote de SARS".

En tanto que la información discutible refiere publicaciones no noticiosas pero que tiende a la confusión o ambigüedad. Algunos de los ejemplos más relevantes son:

1. “Se descubrió que el tratamiento para trombosis es más efectivo para el coronavirus.”
2. Guillermo Sequera – Director de Vigilancia - Paraguay - "Debemos contagiarnos. La meta es enfermarnos de a poco"

Aguado y Bernaola, 2020 en su investigación “Verificación en la infodemia



Figura 1 – Clasificación según calificación.

de la COVID – 19 refieren que los contenidos más difundidos fueron los contenidos fabricado o deliberadamente falsos, creando suplantaciones a entidades

oficiales como el Gobierno o la cartera sanitaria.

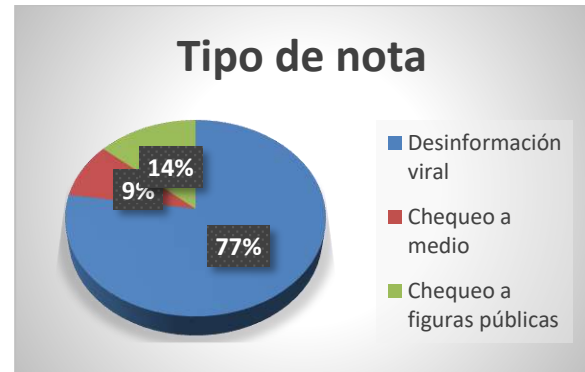


Figura 2 – Tipo de nota.

Respecto al tipo de nota predomina la “**desinformación viral**” ya que además de ser publicaciones falsas también fueron de difusión masiva. El siguiente grupo analizado fue el chequeo a **figuras públicas** caracterizado por publicaciones de actores de la sociedad que han publicado información con un contexto favoreciente a la interpretación ambigua o descontextualizada.

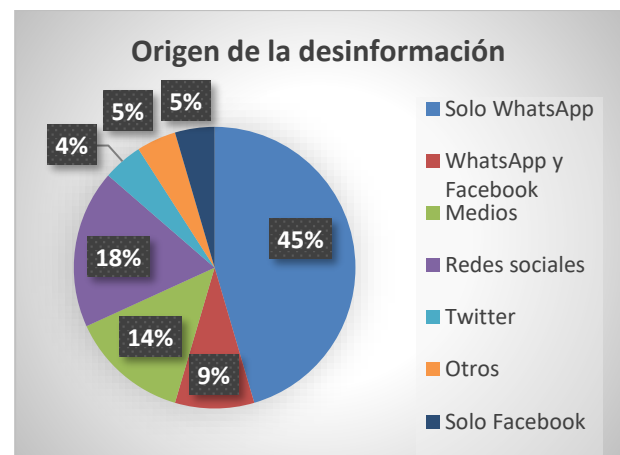


Figura 3 – Origen de la desinformación.

Respecto al origen de los bulos o noticias falsas se ha constatado que mayormente proviene de la app de mensajería instantánea *WhatsApp*, por lo que teorizar respecto a los factores que intervendrían en que dicha aplicación permita la replicación de contenido mayormente falso es materia pendiente. Los resultados conciben con otros estudios respecto al origen.

También resulta revelador analizar los formatos comunicativos más frecuentes en la difusión de bulos en cada plataforma. La mayor parte de las falsedades se difunde sobre todo a través del formato más básico y fácil de manipular –texto–, y mediante redes de mensajería cerradas – *WhatsApp*–. Aunque menos frecuentes, también se detecta un número significativo de bulos basados en otros formatos multimedia foto, audio y vídeo–, cuya presencia es algo más frecuente en redes abiertas como *Twitter*. Obviamente, por su naturaleza, en *YouTube* predominan los bulos basados en vídeo, aunque incluso esos vídeos suelen recurrir a elementos textuales y fotográficos para fabricar sus bulos.”

(Salaverría et al, 2020).

Aguado y Bernaola, 2020 señalan que sobre la difusión del contenido falso la mayoría se ha difundido por *WhatsApp*

seguido de las redes sociales como *Facebook* y *Twitter*.

En varios estudios la tendencia es clara, dando especial prominencia a *WhatsApp* como principal medio y/o soporte de la difusión de contenido falso seguido por las redes sociales.

“En Italia hubo 46 episodios de contenidos difundidos a través de *WhatsApp*, con un porcentaje del 20,44% del total, confirmándose esta aplicación como el medio en solitario donde más se contribuye a la propagación de casos analizados. El segundo grupo, que contiene las demás redes sociales, es el más relevante con 83 casos (36,88%). En concreto, 51 de los bulos, el 22,6%, se distribuyeron entre *Facebook*, *Instagram* y *Twitter*, mientras que sólo *Youtube* reúne un 14,22% (32 casos encontrados).” (Ascacibar, et al 2021).

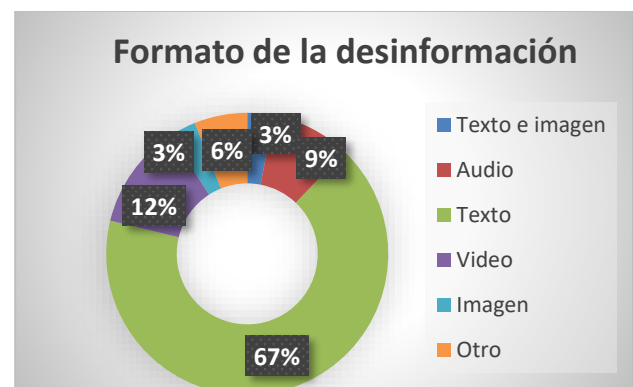


Figura 4 – Formato de la desinformación.

El formato más utilizado para la desinformación difundida fue el texto, ya

que es la que admite modificaciones o creaciones sin demora alguna, diferente al caso de los videos e imágenes que requieren más elaboración. Diversos estudios condicen con estos resultados. En cuanto a los formatos de los contenidos verificados, el más difundido es el de los mensajes de texto compartidos en redes sociales (publicaciones de Facebook, stories de Instagram y tuits) o a través de una cadena de WhatsApp. No se citan fuentes y pueden incluir todo tipo de contenidos: falsos remedios contra el coronavirus, informaciones falsas sobre medidas políticas tomadas, etc. (Aguado & Bernaola, 2020).

“Otra variable relevante es el formato del bulo; es decir, el código comunicativo empleado por los autores del bulo para transmitir el contenido falso. En la muestra analizada, el formato predominante es el texto, que aparece en el 53,8% de los casos (tabla 6). A distancia, le siguen la fotografía (25,6%), el vídeo (14,6%) y, con una frecuencia muy reducida, el audio (5,7%).” (Salaverría et al, 2020).

La cantidad de casos que contiene solamente texto en el territorio español es de 110 (30,05%), una proporción muy similar a aquellos que comprenden texto y van acompañados por algún tipo de

imagen, que son 112 (30,60%). Un porcentaje menor contiene formatos como el vídeo con 62 casos (16,93%) y solamente imagen con 61 (16,66%). El último lugar está ocupado por los audios, de los cuales hemos identificado un total de 20 (5,46%). En Italia los tipos analizados con formato únicamente textual han representado el grupo más importante con 96 casos (42,66%). El uso de vídeos también fue muy consistente, incluyendo este grupo aproximadamente una cuarta parte de los casos analizados con 56 noticias (24,88% del total). Los formatos imagen e imagen con texto han tenido menos incidencia, registrando ambos 28 casos (aproximadamente el 12%), mientras que el formato audio, todavía menos utilizado, se encontró tan solamente en 17 casos (7,55%) (Ascacibar, et al 2021).

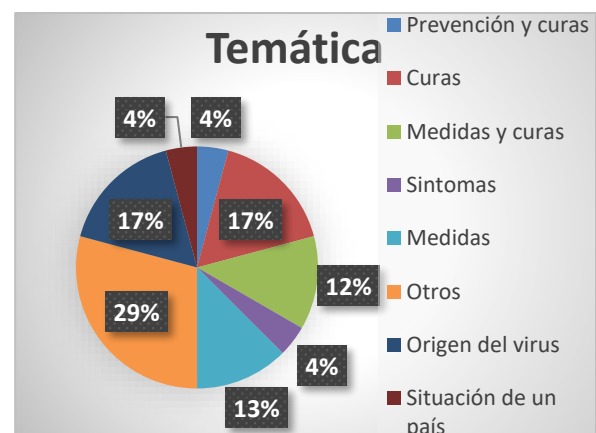


Figura 5 – Temática de la desinformación.



La temática sobre los que versan los contenidos falsos difundidos son diversos, en la variable **Otros** se incluyen ejes temáticos que no se adhieren plenamente a la cuestión de la pandemia como tal sino que se refieren a cuestiones de medioambiente ligadas a la pandemia, **ofertas** de cuentas de netflix gratuitas por la pandemia, entre otros lo que indicaría modalidades de *phishing* –fraude informático.

El segundo grupo (17 %) responde a información o contenido falso relativo a la **prevención y curas** donde por mencionar ejemplos se tiene el caso de las “*famosas gárgaras que previenen y cura el COVID – 19*”.

El último grupo de relevancia importa información relativa a las medidas adoptadas por el estado Paraguayo. Algunos de los titulares más relevantes: **“No se están estudiando los contactos de los casos positivos de coronavirus.”**

Lo que ha sido desmentido claramente por los verificadores de LatamChequea **“El plan de respuesta nacional del Ministerio de Salud de Paraguay sí contempla hacer un seguimiento de los contactos de casos confirmados de coronavirus.”**

Otro contenido falso reza lo siguiente: **“En Paraguay, no hay que salir**

ni por el pan” lo que fue desmentido por los verificadores de LatamChequea de la siguiente manera:

El gobierno paraguayo impone medidas de aislamiento preventivo hasta el 12 de abril según el decreto 3478/2020 que amplía el decreto 3456. Se puede salir de la casa solo en algunos casos, como para comprar alimentos o medicamentos

Conclusiones.

Las diferentes informaciones recogidas y verificadas en el sitio web LatamChequea y posteriormente analizadas en este estudio arrojan resultados importantes respecto a los contenidos falsos relativos al origen de las informaciones, los canales más frecuentes, las temáticas preferidas o su propia falsedad o discutibilidad.

Respecto a la **calificación** es importante resaltar que mayoritariamente **es falsa** lo que indica una deliberación respecto a la generación de dicho contenido siendo así menos frecuente la información considerada **“discutible”** la que está referida a menciones o publicaciones descontextualizadas lo que facilita la manipulación de la información en la amplia cadena de la difusión de contenido.

En relación al **tipo de nota** prima la **desinformación viral** la que refiere



principalmente al contenido difundido por redes sociales viralizado, posicionándose en segundo lugar el **chequeo de figura pública** esto es por determinadas personalidades que eventualmente podrían influenciar a las masas hacia determinadas conductas.

Considerando al medio/canal donde se han detectado primariamente el contenido falso se ha constatado que la app de mensajería instantánea “WhatsApp” resultó ser de la comúnmente utilizada para la difusión de contenido falso, lo que va concatenado al formato usual para la difusión que resultó ser el **texto**, seguido por videos y las imágenes.

La temática resulta diversa, existiendo contenido falso dirigido incluso a **fraude informático**, no obstante otro dato importante es que las temáticas preferidas resultan ser aquellas referidas a **curas de la enfermedad** y las que tienen por objeto el **supuesto** origen del virus.

El fact checking permite en definitiva la obtención de información confiable al aportarnos las singularidades de los desórdenes de la información, no obstante, en la actualidad las organizaciones del **fact checking** continúan dependiendo en gran medida de sus colaboradores que realizan un arduo trabajo en el filtro de la información que circula en los distintos formatos, por ello la

inteligencia también resulta ser interesante a fin de automatizar determinados procesos que en escenarios complejos deben ser tomados casi de forma instantánea, recordando que hoy existen *bots/programas* que automatizan la difusión y creación de contenido falso.

Paraguay a través de algunos programas ha participado en la lucha contra los desórdenes de información, **Chake Fake News Programa del Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación** vinculado a Chequeado.com (Sitio Web Argentino de verificación de contenido), así mismo medios como *El Surtidor* han apoyado a la iniciativa LatamChequea facilitando los datos que hoy son caracterizados.

El reconocimiento de las características a través de la verificación de contenido establece claramente los desafíos a seguir para la consecución de una sociedad con responsabilidad informativa, así mismos los principales medios virtuales deben avocarse a la tarea de gestionar recursos tecnológicos a fin de detectar eficazmente la generación de contenido falso.

Es menester mencionar que tratándose de libertades y garantías de rango supremo como la libertad de expresión, prensa, entre otros se debe atender hasta qué punto las limitaciones



legales - prácticas pueden restringir los derechos y libertades individuales.

Bibliografía.

- Aguado-Guadalupe, G., & Bernaola-Serrano, I. (2020). Verificación en la infodemia de la Covid-19. El caso Newtral. *Revista latina de comunicación social*, (78), 289-308.
- Arano S. & Ortoll (s/f). Introducción a la interacción de humanos con la información. Recuperado de : <https://docplayer.es/114179518-Introduccion-a-la-interaccion-de-humanos-con-la-informacion-ih.html>
- Balarezo-López, G. N. (2021). El virus de las “noticias falsas” en la pandemia del COVID-19. *Diagnóstico*, 60(1), 40-49.
- LatamChequea (2020). Sitio web de verificación. Disponible en: <https://chequeado.com/latamcoronavirus/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2020). Manual informativo – Infodemia. Recuperado de : <https://www.paho.org/es/documentos-tecnicos-ops-enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
- Peña Ascacibar, G., Bermejo Malumbres, E., & Zanni, S. (2021). Fact checking durante la COVID-19:

análisis comparativo de la verificación de contenidos falsos en España e Italia. *Revista de Comunicación*, 20(1), 197-215.

- Puebla Martínez, B., & Vinader-Segura, R. (2021). Ecosistema de una pandemia: Covid 19, la transformación mundial. *Ecosistema de una pandemia*, 1-2226.
- Pujalte, L. Q., & Pannunzio, M. F. (2021). Fact-checking en Latinoamérica. Tipología de contenidos virales desmentidos durante la pandemia del coronavirus. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 27-46.
- Pujalte, L. Q., & Pannunzio, M. F. (2021). Fact-checking en Latinoamérica. Tipología de contenidos virales desmentidos durante la pandemia del coronavirus. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 27-46.
- Ramón Fernández, F. (2020). Comunicación y noticias falsas en relación al COVID-19: algunas reflexiones sobre la información, la desinformación y propuestas de mejora. *Revista española de comunicación en salud*, 253-264.
- Salaverría, R., Buslón, N., López-Pan, F., León, B., López-Goñi, I., & Erviti, M.



C. (2020). Desinformación en tiempos de pandemia: tipología de los bulos sobre la Covid-19. *El profesional de la información (EPI)*, 29(3).

Sánchez Cotta, A. (2019). Sobre Verdad y Posverdad en sentido social. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, 45, 224-237.

Valero, P. P., & Oliveira, L. (2018). Fake news: una revisión sistemática de la literatura (Fake news: a systematic review of the literatura). *Observatorio (OBS*)*, 12(5), 54-78.

Vizoso, A. & Vázquez-Herrero, J. (2019). Plataformas de fact-checking en español. Características, organización y método. *Communication & Society*, 32(1), 127-144.

Clave pictórica para reconocer las principales familias de “
Cochinillas”
(Insecta: Hemiptera: Coccoomorpha) en Argentina, insectos
plagas y benéficos



A.1 Desarrollando conocimiento para la integración

científica, académica, tecnológica y cultural.

Clave pictórica para reconocer las principales familias de “Cochinillas” (Insecta: Hemiptera: Coccothraupidae) en Argentina, insectos plagas y benéficos

Autor: Bulan Georgieff Eric.B^{1,2,3}
brianbulan@hotmail.com

Profesor Tutor: Lucía E.Claps^{1,2}
luciaclaps@gmail.com

¹Instituto Superior de Entomología “Dr. Abraham Willink” (INSUE).

²Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. (UNT). San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina

³(PIUNT G638/1) Becario CIN

Resumen

La cochinilla son insectos fitófagos que tiene un gran impacto negativo en el arbolado urbano y en árboles frutales, ya que se comportan como plagas y plagas potenciales, por ello su identificación es importante, para el público en general y para personas que tengan un papel fundamental en el control de las mismas, para evitar posibles daños. También hay especies que son benéficas, empleadas por el hombre para la producción de colorante natural. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer las principales familias de cocomorfos presentes en Argentina y la historia que tiene en la humanidad y fomentar su

aprovechamiento, asimismo brindar claves pictóricas basada en caracteres macroscópicos de los infraórdenes de hemípteros esternorrincos y de las principales familias de cocomorfos presentes en la región, para su fácil reconocimiento y también la divulgación de un posible aprovechamiento del cultivo de cochinillas para favorecer la economía local por medio de la siembra, cosecha y extracción del carmín cochinilla. El material estudiado proviene de la Colección Instituto - Fundación Miguel Lillo (IFML) Tucumán, Argentina y de recolecciones a campo en cultivos de frutales y plantas ornamentales urbanas, , tomando muestras de hoja, rama, tronco y fruto; posteriormente dichos individuos recolectados en el campo fueron fotografiados e identificados en laboratorio. Se presenta una clave pictórica para el reconocimiento de psílidos, moscas blancas, cochinillas y pulgones, dentro de los esternorrincos, y de las principales familias dañinas de cochinillas (Coccidae, Diaspididae, Margarodidae, Monophlebidae, Ortheziidae y Pseudococcidae) y benéfica (Dactylopiidae).

Introducción

Dada la amplia variedad de ecosistemas, en la Argentina se cultivan distintos tipos de frutas y hortalizas frescas para mercados mundiales. Los principales productos, que concentraron el 90% de las ventas en términos de volúmenes exportados, fueron: peras, limones, manzanas, naranjas, arándanos y cerezos.

La producción nacional de frutas y hortalizas supera los 7 millones de

toneladas, principalmente de uva: cítricos; frutas de pepita y carozo, y cultivos tropicales (palta, banana, mango), frutos secos y fruta fina (*Agencia Argentina de Inversiones y comercio internacional*, 2017)

El comercio de productos frescos conlleva la firma de protocolos de certificación de exportaciones que aseguran al país importador la mínima probabilidad de ingreso de plagas y/o enfermedades que no estén presentes o que están bajo un estricto control interno (plagas /



Fig. 1 Ataque en arbolado urbano de Pseudococcidae en Enterolobium sp.

enfermedades cuarentenarias). En este contexto, el sector productivo necesita información precisa para orientar la toma

de decisiones en el manejo de los cultivos, optimizar y ajustar las prácticas de manejo culturales, minimizar el uso de plaguicidas no específicos (altamente tóxicos y/o en vías de prohibición) y disminuir las densidades poblacionales de las plagas-vectores y/o la incidencia de las enfermedades. (Rossini, Mirta N et al. 2015)

Entre los problemas sanitarios de los diferentes cultivos y ornamentales, las "cochinillas", "escamas" o "conchuelas" (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoomorpha) desempeñan un papel importante ya que afectan el crecimiento y producción de las plantas atacadas, provocando deformaciones, coloración despareja y mal aspecto de los frutos haciendo que éstos no sean aptos para exportación y de esta manera afecta de manera negativa la economía local.

El cultivo de la vid en Argentina y especialmente en la provincia de Mendoza, donde se concentra la mayor superficie implantada del país, ha tenido históricamente una excelente sanidad. Efectivamente, la presencia de insectos generando niveles económicos de daño en vides, ha sido prácticamente nula. Esta situación se mantiene y lentamente empezaron a aumentar las poblaciones del pseudocócido, *Planococcus ficus*, "cochinilla harinosa de la vid" (Luna, Marcela M, et al. 2018)

La importancia de las cochinillas también se debe a algunos aspectos de su comportamiento que dificultan su control. Entre éstos se encuentran, el largo período de incubación de los huevos, la escasa actividad alimentaria de los estados juveniles y la natural tolerancia que el insecto ofrece a las aplicaciones de insecticidas ya sea por su hábito críptico o por la protección cerosa que recubre los

estados inmóviles y las masas de huevos (González *et al.*, OMMN). Sin embargo, la importancia económica de las cochinillas no se debe al daño directo y/o a las dificultades para su manejo sanitario, como se mencionó anteriormente, sino al estatus cuarentenario de algunas especies en países importadores de frutas frescas argentinas.

Actualmente junto al avance de la construcción de las grandes ciudades se incrementó el uso de plantas ornamentales en plazas, parques espacios verdes públicos y en domicilios dentro de las cuales se destacan vegetaciones nativa, exótica y frutales, y junto a factores climáticos y de contaminación urbana hacen un reservorio perfecto para que plagas como las cochinillas tengan un gran crecimiento, llegando a provocar debilitamiento en árboles y haciendo que estos sean más propensos a caer ante tormentas provocando daños en las ciudades.

El control de plagas involucra el uso de insecticidas sintéticos. El abuso y mal uso de éstos, ha resultado en serios problemas ambientales y riesgos para la salud humana. También ha provocado resistencia de las plagas, lo que lleva a fallas en el control de las mismas con graves consecuencias económicas.

El control biológico de plagas es un método seguro para el medio ambiente que representa una buena alternativa al control químico convencional, e implica el uso de uno o más tipos de organismos benéficos, para reducir el número de otro tipo de organismo. Siendo de mucha importancia el monitoreo de esta plaga para evitar su proliferación masiva. Para implementar planes de control biológico es necesaria la correcta identificación de las especies tanto las plagas como sus enemigos naturales. De igual manera los controles fitosanitarios rigurosos exigen

una identificación correcta a nivel específico.

Dado el tamaño pequeño (pocos milímetros) de estas plagas, para la identificación a nivel de especies, es necesario realizar preparaciones microscópicas para su posterior observación con microscopio óptico. No obstante esto, a campo, en ciertos casos, hay confusión hasta con el reconocimiento de los infraórdenes de Esternorrincos (especialmente de estados juveniles) y mucho más a nivel de familias de Cocomorfos. Esto dificulta y demora el envío de muestras a taxónomos especialistas en los distintos grupos, quienes muchas veces reciben muestras de insectos pertenecientes a familias en las cuales no son especialistas. (Granara de Willink *et al.* 2014)



Fig. 2 Ataque de Diaspididae en árbol de Citrus sp.

No existen claves generales, basadas en caracteres macroscópicos, que permitan realizar este primer reconocimiento a nivel de infraórdenes y familias más representativas, a campo, por parte de técnicos y personal no especializado en estos grupos de insectos. Las claves disponibles son todas basadas en caracteres microscópicos de hembras

adultas, que son las formas mas frecuentes de encontrar en el campo

a) Generalidades

Los esternorrincos (Sternorrhyncha) son un suborden de insectos hemípteros que incluye a los Aphidomorpha ("pulgones"), Aleyrodomorpha ("moscas blancas"), Psyllomorpha y Coccoomorpha ("cochinillas").



Fig 3. *Diaspididae* en hoja de *Olea europea* en arbolado domiciliario.

El infraorden Coccoomorpha incluye actualmente 56 familias, fósiles y actuales, con aproximadamente 8500 especies a nivel mundial, las familias que contienen mayor número de especies son *Diaspididae* (2700 especies), *Pseudococcidae* (2036) y *Coccidae* (1223) (Claps L.E. & Wolff V.D.S. 2003.) Aunque se distribuyen en todo el mundo y en casi todos los ambientes, una gran cantidad de sus especies han sido distribuidas por el hombre en el mundo entero y pueden

constituirse en plagas de la agricultura, horticultura y forestales

Muchos han modificado su morfología y los ciclos de vida, incluyendo fenómenos como partenogénesis, dimorfismo sexual. *Coccoidea*

Las cochinillas pueden vivir sobre cualquier parte de la planta; afectan especialmente a plantas anuales y perennes, pueden encontrarse en los más variados ambientes y resistir las difíciles condiciones urbanas (aire contaminado, falta o exceso de agua, insolación, vientos); numerosas especies se comportan como plagas. Existen diversas preferencias entre las cochinillas, las plantas y las hormigas en áreas tropicales y subtropicales, algunos están relacionados con las domatias (Peeters, C., Foldi, I., Matile-Ferrero, D., & Fisher, B. L. 2017).



Fig 4. Ataque de *Coccocidae* en arbolado urbano

Las cochinillas harinosas se alimentan directamente del floema de las plantas en la parte aérea (ramas, hojas, frutos, etc.), produciendo un debilitamiento de la planta por la succión de savia (Luna, Marcela M et al. 2018)

En Argentina hay una amplia variedad de familias, entre las más importantes citamos a: Diaspididae, Coccidae, Margarodidae, Monophlebidae, Pseudococcidae, Dactylopiidae y Ortheziidae

b) Importancia histórica

Las Dactylopiidae se estima que desde el siglo X cobraron importancia al encontrarle un uso para beneficio del ser humano, en México durante el período de los Aztecas se criaban estos insectos para el aprovechamiento de una característica particular, el uso de sus fluidos corporales para la elaboración de tintes y pinturas e incluso como moneda para realizar pagos, ya que tenían una gran importancia en todo lo que abarcaba el área textil y cosmetológico. Estos insectos se criaban, recolectaban, horneaban y secaban al sol para el aprovechamiento del colorante que producían conocidos como cochinillas del carmín. (López, J. J. S., Figueroa, G. A., & Rojas, R. (2016).)



Fig. 5. Ataque de *Dactylopiidae* en *Opuntia* sp

La cochinilla *Dactylopius coccus* Costa (Dactylopiidae) que tiene como hospedero las pencas de las tunas *Opuntia ficus indica* (Cactaceae) de la cual obtiene savia y se nutre, produce ácido carmínico y de éste se produce el colorante natural carmín de cochinilla. (López, J. J. S., Figueroa, G. A., & Rojas, R. (2016).

Perú es el principal productor y exportador de cochinilla, abastece el 80% de las necesidades mundiales. La razón principal para el éxito de la cochinilla peruana es el mayor grado de ácido carmínico (18 a 20%) que el promedio de los otros productores (14%).

Actualmente en México se pretende intensificar esta industria que durante la colonia representó una de las principales fuentes de ingreso, solo superada por el oro y la plata. La cría de la cochinilla es sencilla y segura para la producción de grana cochinilla (*Dactylopius coccus*) y puede representar una fuente de recursos alternativo para las familias campesinas. El ácido carmínico o carmín es un compuesto producido por las conocidas cochinillas, utilizado principalmente en la industrias cosmetológica, alimenticia (se utiliza para colorear bebidas, refrescos, jarabes, caramelos, helados, dulces, galletas, turrónes, salsas, conservas vegetales, sopas deshidratadas, encurtidos, embutidos y productos lácteos) y como colorante en el teñido de textiles naturales.

Los colorantes de la cochinilla son preferidos por su estabilidad en el tiempo y a los cambios de pH. (Méndez, 1994).



Fig. 6. Ataque de *Dactylopiidae* en hoja de cactacea

c) Importancia como plaga

Los ataques severos pueden afectar hojas, ramas jóvenes, flores, pueden producir pérdida de hojas y muerte de los ramas y brotes. Los daños pueden ser directos, producidos por: a) la inserción de los estiletes en los tejidos, b) la succión que resta elementos nutricionales a las plantas y c) el melado o sustancia azucarada que disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta. Los daños indirectos son producidos por los hongos especialmente fumaginas y por las hormigas que interfieren con la acción de los parasitoides y depredadores (Malumphy, 1997)

d) controles fitosanitarios

Es muy importante la vigilancia o monitoreo, cuanto más rigurosos seamos con éste y observemos el estado de salud de nuestras plantas podremos tener un mejor control sobre los insectos plaga. En el caso de las cochinillas se debe revisar haz y envés de las hojas, tallos, ramas jóvenes, frutos y si es posible raíz para así tener un mejor control y de esta manera será menor el riesgo de padecer cualquier plaga y más efectiva será la retirada manual evitando que se formen colonias de gran tamaño que luego serán más difícil de controlar.

Dado que muchas especies son cuarentenarias es que se debe prestar especial atención a todos los estados de desarrollo, desde puesta de huevos hasta adultos, para tener la seguridad de realizar envíos libres de cochinillas.

En cultivos frutales, con fines locales, poblaciones de cocomorfos con densidad baja, no ocasionan daños a las plantas y permiten el desarrollo de poblaciones de enemigos naturales como parasitoides (microhimenópteros de diferentes familias), coccinélidos o mariquitas (Coleoptera) y Neuroptera, de esta manera se evita el uso de insecticidas y productos químicos agresivos. .

Objetivos:

-Dar a conocer las principales familias de cocomorfos presentes en Argentina y la historia que tiene en la humanidad y fomentar su aprovechamiento.

Brindar una clave pictórica con caracteres macroscópicos de los infraórdenes de hemípteros esternorrincos y de las



principales familias de cocomorfos presentes en la región, para su fácil reconocimiento

-Brindar herramientas a profesionales y público general sobre estos organismos para su control.

-Posible aprovechamiento del cultivo de cochinillas para favorecer a economía local por medio de la siembra, cosecha y extracción del carmín de cochinilla.

Materiales y métodos:

El material estudiado proviene de:

- a) **Colección Instituto Fundación Miguel Lillo (IFML)** Tucumán, Argentina (preparaciones microscópicas), conformada desde la década de 1990 por investigadores del Instituto Superior de Entomología “Dr. Abraham Willink” (INSUE) de la Universidad Nacional de Tucumán. Material recolectado en áreas con plantas de cultivos como ser, cítricos, mango, olivo, vid, entre otros y de plantas ornamentales presentes en áreas urbanas (avenidas, plazas y parques etc)

- b) **Tareas de campo**

En el campo se revisaron diferentes plantaciones de cultivos en las cuales se buscaron cochinillas, tomando muestras de hoja, rama, tronco y fruto. Al tratarse de insectos fitófagos es muy importante conocer correctamente la planta en la cual se encuentra la cochinilla; por ello es conveniente encontrar plantas

con flores y/o frutos para su mejor determinación.

Las muestras fueron conservadas algunas en bolsas de papel para evitar que el material vegetal que lleva las cochinillas se descomponga con rapidez por exceso de humedad y como consecuencia la muerte y descomposición del insecto y parte del material, en otros casos, se lo conserva en alcohol 70% en frascos de plásticos con cierre hermético para evitar posibles pérdidas de alcohol al trasladar las muestras. En el caso de las ramas gruesas se las cortó en trozos de 10 a 30 cm y se los envolvió en papel suave, a fin de evitar que se desprendan las cochinillas, y se las transportó en cajas de cartón.

Cada una de las muestras fue registrada en “Catalogo de Campo de Cocomorpha de Frutales” en el que se consigna: país, provincia, localidad, georreferencia, fecha de recolección, nombre del hospedero y partes del vegetal afectado, nombre del/los recolector/recolectores y observaciones, además se le consigna un código conformado por números y letras a cada muestra tomada.

- c) **Tareas de laboratorio**

En el laboratorio se procedió a realizar las preparaciones microscópicas para poder determinar y caracterizar a cada

organismo recolectado en el campo para dicha tarea se realizaron una serie de pasos detallados a continuación.

Para la realización de las preparaciones microscópicas se aplicaron las técnicas vigentes de clarificación, tinción y montaje, siguiendo a Granara de Willink (1999) y Claps (2010)



Fig. 7 Material de Laboratorio para procesamiento de muestras.

1. Clarificación: Se colocaron las hembras y ninfas de Coccidae, Pseudococcidae, Monophlebidae y Diaspididae en tubos de ensayo con hidróxido de potasio al 10% a temperatura ambiente durante 2 a 3 meses dependiendo del grado de esclerosamiento de la cutícula de cada una, para las tres primeras familias mientras que para Diaspididae se aceleró el proceso, utilizando baño de María. A su vez, se les fue cambiando el líquido periódicamente para evitar la formación de hongos.

2. Deshidratación: Se llevó a cabo mediante baños sucesivos de 10 a 15 minutos

3. Montaje: Se colocó una gota de aceite de clavo en el centro de un portaobjetos limpio y con una aguja entomológica fueron ubicados uno o dos ejemplares,

tratando que no se formen pliegues en el cuerpo y que tanto las antenas como las patas de los mismos queden extendidas. Luego, con una servilleta de papel se limpió el excedente de aceite y se agregó una gota de bálsamo de Canadá como medio de montaje. Por último, se colocó un cubreobjetos sobre el preparado, al que también se le agregó una gota del líquido de montaje.

4. Etiquetado: Se rotuló cada preparado según el número de catálogo de campo correspondiente, usando marcadores permanentes.

5. Secado: En estufa de cultivo a 50-60° C durante cuatro a ocho semanas, según sea la humedad del ambiente. cada uno (dependiendo el tamaño de las cochinillas), en alcohol etílico 70° y 96° en piedra de toque.

Resultados y discusión:

Se registran para Argentina especies de todos los cuatro infraórdenes de Hemiptera Sternorrhyncha y dentro de Coccoomorpha las familias más importantes y mejor representadas son: Coccidae, Dactylopiidae, Diaspididae, Margarodidae, Monophlebiidae, Ortheziidae y Pseudococcidae.

Se presenta una clave dicotómica pictórica, basada en caracteres macroscópicos, para el reconocimiento fácil, a campo, de los diferentes grupos citados

Clave pictórica de reconocimiento de Infraórdenes de Hemiptera Sternorrhyncha

- 1- Insectos que se alimentan de fluidos de plantas, hembras adultas sin alas y machos alados, estos últimos de corta vida (48 a 72 horas). Hembras de tamaño pequeño (1 a 3 mm), de colores variados verdes, amarillos o negros. Adulto cuerpo esférico en forma de una bolsa, rechoncho, no se reconocen las tres partes típicas del cuerpo de los insectos sino que tienen cefalotórax y abdomen con segmentos fusionados, la mayoría presente cubierta cerosa o en forma de polvo o una escama protectora. Estados juveniles muy parecidos a la hembra adulta, en la mayoría solo con primer estadio juvenil móvil y los restantes y adultas fijas al sustrato, pueden estar asociado a secreción azucarada y pueden estar presentes junto a hormigas----- **COCCOMORPHA** ("cochinillas" o "escamas")



- 1'- Insectos que se alimentan de fluidos de plantas, adultos alados 2

2- Adultos saltadores y juveniles con escaso movimiento. Adultos macho y hembra de 2 a 5 mm, con alas distinguibles a simple vista, de colores verdes a negruzcos con aspecto de cigarra de pequeño tamaño. Las ninfas o estados juveniles de muchas especies producen gran cantidad de cera, algunas viven protegidas con aspecto de agallas. Los estadios juveniles pueden moverse cuando se los disturba pero normalmente son sedentarios y viven en grupos., son ovalados con estuches alares laterales visibles, presentan ojos rojos de gran tamaño. Excretan al exterior miel en forma de tubos cerosos. Algunas especies son serias plagas de los cultivos y otras transmiten patógenos a las plantas que atacan (ejemplo *Diaphorina citri* vector de la enfermedad HLB) ----- **PSYLOMORPHA** ("piojos saltadores de las plantas")



2'- Adultos voladores 3

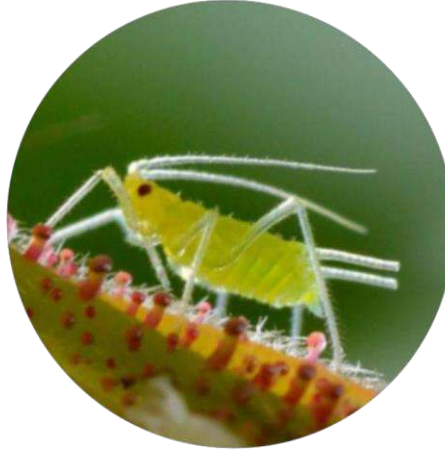
3- Adulto con dos pares de alas, típicamente blanquecinas (hay especies con alas de color negro) distinguibles, de 1 y 1,5 mm de longitud, con cuerpo esférico con coloración amarilla pálida. Primer estadio juvenil capaz de movilizarse, los otros estadios juveniles fijos o sésiles al sustrato; son de forma aplanada similar a una escama y se les localiza en el envés de las hojas. Algunas especies son vectores de enfermedades -----

ALEYRODOMORPHA ("moscas blancas")



3'- Insectos de tamaño pequeño (1 a 5 mm) de colores variados verdes, amarillos o negros. Adulto con cuerpo esférico rechoncho, con par de sifones en dorso del abdomen, son móviles y sin cubierta cerosa. Pueden estar asociado a secreción azucarada y pueden estar presentes junto a hormigas. Hay especies transmisoras de virus. Se localizan principalmente en brotes, yemas tiernas de las hojas y flores, formando grupos numerosos -----

APHIDOMORPHA (“pulgones”)



Clave pictórica de reconocimiento de Familias de Coccoomorpha

- 1- Cuerpo de hembra adulta y estadios juveniles avanzados cubierto por un escudo protector o escama, secretado por glándulas especializadas, de forma oval, redondo o alargado, con coloración rojiza, castaña, negra o blanca. El primer estadio juvenil es el único caminador, los restantes y la hembra adulta están fijos al hospedador, en hojas, ramas, frutos, tronco y raíz. Al levantar el escudo protector se observa el cuerpo del insecto en forma de bolsa, de coloración amarillenta, rojiza, blanquecina. Nunca secretan melado -----
---- **DIASPIDIDAE** ("cochinillas protegidas" o "escamas")



- 1'- Cuerpo de hembra adulta y estadios juveniles avanzados protegido con fina capa de secreciones de apariencia harinosa o algodonosa o cera consistente, o pulverulenta. Se ubican preferentemente en hojas, ramas, tronco, frutos, pueden producir melado -----2

- 2- Hembra adulta protege los huevos en un ovisaco ubicado en la parte posterior del cuerpo..... 3

- 2'- Hembra adulta protege los huevos debajo de su cuerpo o con secreciones pero sin formar ovisaco visible posterior al cuerpo

..... 4

- 3- Cuerpo hembra adulta ovalado o alargado, de 3 a 7 mm, de color castaño o rojizo oscuro, antenas largas con varios segmentos, la mayoría de los géneros están cubiertos de una capa cerosa, varias forman un ovisaco o marsupio acanalado muy característico) ----- **MONOPHLEBIDAE** ("cochinillas acanaladas").



- 3' Cuerpo hembra adulta circular/oval color oscuro, un par de antenas oscuras y ojos pedunculados, cubierta por una espesa secreción cerosa que le da una apariencia decorada y estriada, llevan un ovisaco algunas veces más largo que el propio cuerpo de la hembra, dirigido hacia arriba-----

----- **ORTHEZIIDAE** ("escamas insignias")



- 4- Cuerpo blando, cubierta protectora en forma de fibras algodonosas o pulverulenta 5
5- Cuerpo blando, cubierta protectora en forma de cera muy o poco consistente, o formando quiste..... 6

- 5- Cuerpo esférico u ovalado, con coloración rojiza purpura debido a que presentan ácido carmínico y está protegido por una sustancia cerosa de color blanco, al presionar el cuerpo eliminan liquido color carmín. Viven exclusivamente sobre cactáceas

-----**DACTYLOPIIDAE**
("cochinillas del carmín")



5'- Cuerpo ovalado o alargado, anarajando, castaño o rojizo, con protección en forma de filamentos algodonosos de color blanco, tamaño entre 2 a 5 mm -----

----- **PSEUDOCOCICIDAE** ("cochinillas harinosas")



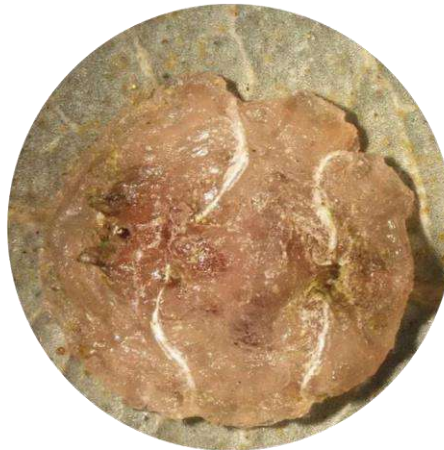
6- Insectos de gran tamaño, hasta 15 mm, subterráneos, suelen estar asociados a raíces formando quistes. Cuerpo ovalado, coloración castaño oscura a negruzca -----

----- **MARGARORIDIDAE** ("perlas de tierra")



6´- Cuerpo blando con capa cerosa fina de aspecto oleoso, o muy consistente en forma de un “caparazón”, se puede observar marginalmente y en superficie ventral dos líneas blancas muy características correspondientes a los surcos de los espiráculos

-----**COCCIDAE** (“cochinillas blandas”)





Bibliografía citada

Agencia Argentina de inversiones y comercio internacional. *Datos del sector frutihortícola de Argentina, Informe técnico* pag 1:3- Enero 2017-

Claps L.E. & Wolff V.D.S. 2003. Cochinillas Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea). Frecuentes en plantas de importancia económica de la Argentina y Brasil. Publicación especial de la Sociedad Entomológica Argentina. 62 pp.

Claps, L. E. (2010). Morfología, sistemática y distribución de Dactylopiidae (Hemiptera: Coccoidea). *Conocimiento y Aprovechamiento de la Grana Cochinilla. Universidad de Guadalajara*, 17-29.

García Morales M, Denno BD, Miller DR, Miller GL, Ben-Dov Y, Hardy NB. 2016. *ScaleNet: un modelo basado en la literatura de la biología y la sistemática de los insectos a escala*. Base de datos. doi: 10.1093/base de datos/bav118. <http://scalenet.info>.(consultada 30 jun 2022)

Granara de Willink M.C. 1999. Las cochinillas blandas de la República Argentina (Homóptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology, International*. Vol.3: 1- 183 pp.

Granara de Willink M.C. 2014. Coccidae. En Roig-Juñet S; L.E. Claps & J.J. Morrone. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, vol. 3. Editorial INSUE- UNT, San Miguel de Tucumán. 283-292 pp.

López, J. J. S., Figueroa, G. A., & Rojas, R. (2016). Producción y control de calidad del insecto Grana Cochinilla. *Jóvenes en la Ciencia*, 2(1), 1444-1449.

Luna,Marcela M., Carla Baglio,Carla., Piovano, Maria V., Pisi, Gabriel, y D'Agostino Laura. *Plagas en cultivos de flores y ornamentales de Mendoza*,Guía de campo- 1a ed. - Mendoza : Ediciones INTA,2018.

Malumphy, C. H. R. I. S. T. O. P. H. E. R. (1997). Imperfect mealybug, *Phenacoccus defectus* Ferris (Homoptera: Coccoidea, Pseudococcidae), a pest of succulent ornamental plants, new to Britain. *ENTOMOLOGISTS GAZETTE*, 48, 285-288.

Méndez, G., SJ, G. A. P., & JJ, M. H. (1994). El cultivo de la grana-cochinilla en el Altiplano Potosino-Zacatecano. *Agroproductividad*, 2, 7-14.

Peeters, C., Foldi, I., Matile-Ferrero, D., & Fisher, B. L. (2017). A mutualism without honeydew: what benefits for *Melissotarsus emeryi* ants and armored scale insects (Diaspididae). *PeerJ*, 5, e3599.

Rossini ,Mirta N., Agostini Juan P. y Dummel,Delia M. *Plagas cuarentenarias de Frutales de la Republica Argetina*, 1a ed. Ediciones INTA 2015

Ley Modelo CNUDMI sobre documentos transmisibles
electrónicos como referencia en contratación internacional.
Perspectiva paraguaya



Eje Interdisciplinario

A.1: Desarrollando conocimiento para la integración científica, académica, tecnológica y cultural.

Ley Modelo CNUDMI sobre documentos transmisibles electrónicos como referencia en contratación internacional. Perspectiva paraguaya

Autor: Moreno Páez, Luis Alejandro;
alemoreno45@gmail.com

Profesores guías: Mg. María Casilda Alvarenga
malvarenga@uni.edu.py

Facultad de Ciencias Jurídicas

Universidad Nacional de Itapúa (UNI)

Resumen

Este trabajo analiza las condiciones generales, e implicancias para la práctica jurídica, respecto al comercio y sus relaciones jurídicas conexas hechas electrónicamente, desde la perspectiva de la ley modelo de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional o CNUDMI sobre documentos transmisibles electrónicos, de 2017, con enfoque a la situación de actores comerciales con asiento en Paraguay. Tal abordaje resulta necesario a la luz de la relativa dispersión de disposiciones sustantivas de alcance internacional que planteen un marco para la generación, intercambio y validación de documentos por medios electrónicos, principalmente contratos, siendo este el elemento que

operacionaliza la ley, y es fundamental para un marco internacional completamente integrado a la *lex mercatoria*, además de la necesidad de reconocer buenas prácticas de redacción contractual. La metodología utilizada fue la de revisión bibliográfica, de fuentes primarias basadas en la normativa nacional e internacional y secundarias basadas en la doctrina nacional y reportes de instituciones internacionales, cuya técnica es la documental jurídico-dogmática. Se concluye que Paraguay tiene buenos fundamentos legales para aplicar la práctica internacional en todos sus contratos, especialmente los que sean hechos, negociados y ejecutados de manera completamente electrónica.

Palabras-claves: Ley Modelo CNUDMI. Lex Mercatoria. Paraguay. Medios electrónicos. Contratos

UNCITRAL Model Law on electronic transferable documents as a reference in international contracting. Paraguayan perspective)

Abstract

This paper analyzes the general conditions, and implications for the legal practice, concerning trade and its related legal relations made by electronic means, from the perspective of the model law of the United Nations Commission on International Trade Law or UNCITRAL on electronic transferable documents of 2017,



with a focus on the situation of commercial actors based in Paraguay. This approach is necessary for light of the relative dispersion of substantive provisions of international reach that provide a framework for the generation, exchange, and validation of documents by electronic means, mainly contracts, this being the element that operationalizes the law, and is fundamental to a fully integrated international framework for the *lex mercatoria*, as well as the need to recognize good contractual drafting practices. This is the missing element for an international framework fully integrated into the *lex mercatoria*. The methodology used was that of a bibliographic review of primary sources based on national and international regulations and secondary sources based on national doctrine and reports from international institutions, whose technique is the legal-dogmatic documentary technique. It is concluded that Paraguay has good legal foundations to apply international practice in all its contracts, especially those that are made, negotiated and executed completely electronically.

Keywords: UNCITRAL Model Law. *Lex Mercatoria*. Paraguay. Electronic Means. Contracts

Introducción

Este trabajo es un primer acercamiento a las posibilidades inherentes a la utilización de la ley modelo de la CNUDMI sobre documentos

transmisibles electrónicos como marco referencial para la contratación internacional de los actores socio-económicos paraguayos. Considerando que Paraguay posee conectores sustantivos diseminados en relación a la situación de comunicación internacional entre partes negociantes, así como sus correspondientes firmas de contratos, donde una de ellas se encuentre actuando desde el país. Tanto dentro de sus normativas referentes al derecho internacional privado mercantil, como en sus disposiciones nacionales sobre el relacionamiento mercantil electrónico.

Por consiguiente, posee una batería normativa que debe ser integrada en su interpretación y posterior aplicación a los contratos en general, cuyo alcance puede ser complementado sin mayores esfuerzos con el derecho no estatal respectivo, gracias a una redacción legislativa de calidad pragmática. Ahora bien, el análisis inicial propone que es necesaria mayor investigación en cuanto al alcance real del conocimiento existente entre los proveedores de servicios jurídicos en cuanto a la *Lex Mercatoria*, aunque la suposición incipiente es que resulta poco conocida. Por tanto, la redacción de contratos para actores paraguayos que consideren esta ley modelo permitirá una seguridad jurídica mucho más completa, así como más rápida en su emergencia y entrega, así como una mayor seguridad en



las operaciones comerciales por razón de uso de tecnología.

Tal abordaje es necesario, ya que una mirada al derecho positivo paraguayo resalta claramente su intención de estar actualizado en los conceptos legales necesarios para la generación de confianza en los actos comerciales y/o de inversión, no obstante, existe una cierta dispersión de la letra legal respectiva. Por lo que la necesaria seguridad jurídica de las transmisiones documentales electrónicas requiere mayor percepción jurídica, es decir, los profesionales del derecho deben complementarse con el derecho comparado y un marco referencial de buenas prácticas para aportar a un mayor ahorro de ingentes costos operativos en el intercambio de servicios y/o productos, con un especial énfasis en los beneficios que tendrían las MIPYMES, lo que permitiría una mayor democratización del acceso de estas a nuevos mercados internacionales. En razón de que las posibilidades de intercambio de valor fluido, permanente y previsible con el exterior ya globalizado, salteando la condición de mediterraneidad, presupone un potencial enorme para el país.

Objetivo General

Contribuir al desarrollo de un marco de *lex mercatoria* integrado al tejido jurídico nacional para Paraguay desde la perspectiva de la redacción de contratos

internacionales, por medios completamente electrónicos.

Objetivos Específicos

1. Analizar las implicancias para la práctica jurídica nacional del concepto de ley modelo propuesto por la CNUDMI.
2. Reconocer buenas prácticas de redacción de contratos electrónicos internacionales.

Materiales y Métodos

La metodología utilizada fue la de revisión bibliográfica, de fuentes primarias basadas en la normativa nacional e internacional y secundarias basadas en la doctrina nacional y reportes de instituciones internacionales, cuya técnica es la documental jurídico-dogmática.

El universo lo representan publicaciones hechas en la revista jurídica de la Universidad Nacional de Asunción, así como las emitidas por instituciones internacionales, respecto de la contratación desde la perspectiva pertinente y el impacto del internet en la realidad, así mismo, se buscó encontrar cómo se conectan en principio los diferentes conceptos jurídicos relacionados y qué tipo de camino de análisis abren, principalmente para asesores jurídicos actuando para personas físicas o jurídicas con asiento en Paraguay.



Situación del comercio internacional

La transformación digital e integración de gobiernos y espacios socio-económicos en todo el mundo se ha visto acelerado agudamente en 2020 por razón de la pandemia, mediante el crecimiento de servicios transfronterizos y los flujos de datos, que a su vez imponen la necesidad de mayores niveles de coordinación e interoperabilidad de los sistemas, para dar una idea, sólo en Paraguay hubo un aumento del 85% en ventas online durante los 9 primeros meses del año 2020, (Cámara Paraguaya de Comercio Electrónico, 2020).

En este punto debe aclararse que la perspectiva jurídica es el engranaje principal, debido a que soluciones técnicas y tecnológicas a problemas emergentes de esta nueva situación ya existen en gran cantidad, de hecho, son bastante efectivas y eficientes, el problema planteado no es de índole técnica. La cuestión radica en que el comercio es en esencia un acto que ocurre entre una persona, física o jurídica, que quiere una cosa o un servicio y otra persona, física o jurídica, que la o lo provee, entonces, lo importante es la confianza de estas "partes", de estas singularidades que interactúan bajo su libre voluntad, que se logra única y exclusivamente mediante dos formas: una

cultura que se basa en costumbres conocidas y un sistema legal ya reconocido.

Cualquier tipo de aumento masivo en nuevas interacciones, entre distintas personas físicas o jurídicas, inevitablemente genera conflictos de todo tipo, en relación a derechos considerados como adquiridos, u obligaciones consideradas como impuestas, cuyo remedio normalmente es la buena fe, que posee una serie de problemas que serán discutidos más adelante.

Este tipo específico de cambios se ve motivado o propulsado por dos motores: las capacidades que el internet ofrece, y la actividad económico-comercial transfronteriza, lográndose una interconexión nunca antes vista entre todos los agentes de una sociedad en cuanto a sus actividades, desde un sentido de comprensión amplio (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020). Debido a ello se ha conformado una sociedad de la información que define a las comunidades humanas actuales, en otras palabras, lo que realmente tiene y aporta valor es la información producida y transmitida por medio de nodos en una red conectada, estos nodos pueden ser personas físicas o personas jurídicas o incluso inteligencia artificial. En esos intercambios, el comercio electrónico propone ventajas ostensibles (Ríos Avalos,



2015), como reducción de costos, superación de barreras nacionales, celeridad en las transacciones, acortamiento en procesos de distribución, entre otros; atendiendo que la información es lo que posee valor, entonces, las consideraciones de comunicación, negociación, y expedición de documentación mercantil electrónica, o que puedan ser transmitidas en medios no físicos y a distancia, resultan más aplicables que nunca.

En efecto, siguiendo el espíritu del pensamiento de José Antonio Moreno, esos contextos imponen una necesidad de conocimiento sobre conceptos generales o básicos sobre el funcionamiento o la cultura de los otros modelos de ordenamiento jurídico que existen en el mundo, como leyes modelos, la tradición jurídica contractual del *common law*, textos legales, convenciones y jurisprudencia comparada. En razón de que permiten reconocer los patrones existentes para remediar los diferentes problemas que surgen, en cuanto a planteamiento y repetición de soluciones análogas, en definitiva, un abogado puede así tener acceso a la tan ansiada seguridad jurídica dentro del contrato firmado entre las partes.

Los intercambios transfronterizos tienen sus propulsores básicos en la acción mercantil, cuya naturaleza económico-comercial exige confianza entre las partes,

es decir, claridad jurídica mediante los contratos que deban intervenir; ese concepto es fundamental para los negocios, y los negocios son fundamentales para el desarrollo y el mantenimiento de la paz, como lo atestigua la ingente cantidad de instituciones e instrumentos jurídicos internacionales que se dedican exclusivamente a diferentes aspectos del fenómeno.

Como dijo la secretaria ejecutiva de la CEPAL, Alicia Bárcena, la situación especial de la pandemia, sólo ha disparado por los aires la necesidad de conectividad universal y mayor acceso a herramientas digitales, y con ello también el potencial de conflictos. Únicamente un fuerte marco normativo internacional podrá permitir un adecuado desarrollo de las necesarias soluciones.

Lex Mercatoria

Es el derecho transnacional surgido de los usos y prácticas mercantiles, que han sido reconocidos en textos jurídicos internacionales, así como jurisprudencia, tanto vinculantes como no vinculantes. De hecho, Moreno Rodríguez habla de un derecho no estatal en relación a la contratación latinoamericana, aunque las fuentes son de naturaleza global, siguiendo tendencias ya establecidas; existe una vasta aceptación de ese derecho, como el Artículo 9 de la Convención Interamericana sobre Reglas Generales en Materia de



Derecho Internacional Privado, el Artículo 10 de la Convención de México de 1994, el Artículo 9 de la Convención de Roma de 1980, por dar algunos ejemplos, que reconocen la supremacía del derecho transnacional emergente por sobre las normativas nacionales, incluso por encima del reconocimiento expreso de las partes en el contrato sobre la jurisdicción aplicable. En Paraguay, mediante el art. 137 de la CN, se ha dado rango constitucional a la supremacía de la organización legal internacional, sólo por debajo de la Constitución misma.

Ciertamente, podría considerarse que los principios reconocidos en la Convención de México son una suerte de epítome y sumario de las corrientes de pensamiento existentes, ya que el instrumento es reconocido como un paso muy importante hacia un derecho aplicable a contratos internacionales (Departamento de Derecho Internacional de la Secretaría de Asuntos Jurídicos de la OEA, 2016). Esos principios son el de autonomía de las partes, el de proximidad y los principios generales del derecho comercial internacional; el primero atiende el punto máximo hasta el cual las partes pueden ejercer su voluntad, y es también el principio que más se basa en la buena fe, incluso reconocido en nuestro derecho interno, en el artículo 669 del código civil paraguayo con sus propios matices claro, y es la piedra angular de todo contrato

internacional, es importante mencionar que las prácticas de la tradición jurídica anglosajona del mismo tema han permeado bastante en este ámbito.

Es interesante desarrollar brevemente los problemas que ofrece la buena fe como único remedio aplicable. Este texto ha declarado previamente a ese respecto, y el problema principal es que la buena fe es una regla que presupone una virtualidad, presupone que ambas partes actúan bajo tales intenciones y esta es la perspectiva que debe considerarse para analizar cualquier asunto, pero la delimitación exacta de la aparición de culpa o mala fe genera muchas veces incertidumbre en cuanto a su alcance, no existen soluciones completamente objetivas en este sentido que eviten una duda razonable cuando no hay base sustentada en leyes que dispongan claramente qué es válido y qué no, entonces ocurre que cualquier solución implementada depende de quien interpreta el caso.

El segundo principio es una regla de resolución de conflictos normativos y de jurisdicción, reconociendo que la ley que esté más estrechamente vinculada con la redacción del contrato será la aplicada, incluso ha sido aplicada repetidas veces en laudos arbitrales en diferentes países latinoamericanos.



En tanto que el tercero es el conjunto de máximas que las diferentes instituciones internacionales relacionadas al comercio han desarrollado de manera sistemática y efectiva, esas máximas siguen evolucionando con una cierta regularidad, pero podría decirse que existen 5 principios, que son los más esenciales desde el punto de vista del Prof. Schmitthoff: La exigencia de buena fe, el carácter obligatorio de los contratos, la interpretación como ejecución del contrato, el principio de estoppel y el equilibrio de las obligaciones recíprocas (Schmitthoff, 1970). El concepto angular que permite esta avanzada e innovadora comprensión, integración y practicidad de las fuentes de los contratos comerciales internacionales, es uno de los dos grandes tipos de normativa internacional, el *soft law*, cuya presentación más completa la hace Matías Feler, entendiendo que es ese conjunto de fenómenos jurídicos que poseen efectos jurídicos sin llegar a ser de derecho positivo nacional, o incluso supranacional al estilo de las normativas de la UE, permitiendo una alta flexibilidad.

Por lo que una comprensión más completa de este tipo de derecho internacional permite conocer las tendencias transnacionales en los tipos de problemas, las conjeturas, las preguntas y las determinaciones que se están siguiendo, y en qué momento proponen una síntesis más perfeccionada y utilizable.

El derecho comparado es fundamental en el derecho internacional privado y en el público, casi todo tópico que valga la pena atender eventualmente pasa por este proceso de contraposición y vista a lo que otros han hecho en otros lugares, en otras palabras, se trata de la comprensión científica que hacen los conocedores del tema, más que legisladores que normalmente son personas con antecedentes más políticos que jurídicos.

En general, en cuanto a resolución de conflictos, existe un precedente masivo, y de alcance regional latinoamericano, en relación al arbitraje que es el principal medio internacional utilizado en estos casos, que son las reglas de derecho o *rules of law*; en la misma forma que existe un precedente masivo en relación a la *soft law* y la equidad, propuesta por los principios UNIDROIT y las leyes modelo de la CNUDMI. De modo que los países del continente americano han incorporado numerosas normativas no estatales, o lo que es lo mismo, tratados y normativa surgida de los marcos legales establecidos por ellos de manera interactiva, como resultado es relativamente seguro afirmar que existe un avance hacia la "homologación" de la normativa y prácticas contractuales, no obstante, la cultura jurídica no suele estar en sintonía con estos avances, ya que es una profesión conocida por ser bastante conservadora, lo



que genera lentitud en la adquisición de cambios culturales, y ese es otro problema.

Según la situación internacional mencionada previamente, que ha sido descrita con sumo detalle en el reporte sobre el estado regional de internet y jurisdicción, los actos jurídicos por medios electrónicos, la protección al consumidor, la resolución electrónica de disputas en el comercio electrónico y el transporte internacional de mercaderías, tienen un factor común, un fenómeno conector, que aparece reiteradamente por razón de la pandemia, la cual es una mayor conveniencia en la comunicación, intercambio y negociación que promueven estas relaciones, entre los nodos de la sociedad de información, por medio de las tecnologías de la información y la comunicación, cuyo motor es el internet. Entendido este último como una red internacional (ahora global) de computadoras como celulares, PC, laptops, IPad, que están interconectadas, permitiendo una comunicación en tiempo real entre sí a las personas del planeta, lo que hace que los hechos y actos se sucedan a una velocidad inaudita. (Avalos, 2015).

Toda determinación jurídica requiere basarse en los eventos tecnológicos, sociales, políticos y económicos que forman el marco de análisis para saber qué es lo que hay que

hacer para lograr la paz social y la paz internacional. El derecho siempre es fruto de su tiempo, el inconveniente es que su acostumbrada lentitud de adaptación ya no va de la mano con el mundo actual hiperveloz.

En Paraguay, los contratos celebrados por vía electrónica producen los mismos efectos que los contratos manuscritos, especialmente en materia de comercio electrónico con la consecuente protección a los consumidores, su gran ventaja es que neutralizan la distancia geográfica completamente. Por tanto, los contratos se perfeccionan con el consentimiento, que requiere de una oferta y de una aceptación, que son actos jurídicos considerados hechos entre presentes cuando la comunicación es instantánea, es decir, cualquier medio actual de comunicación puede ser usado como forma de celebración del contrato, cuanto este no es exigido en escritura pública, incluso el email, que sólo toma unos segundos en llegar; lo significativo es que el espacio de tiempo entre mensaje y mensaje sea razonable de acuerdo a la naturaleza descrita en este párrafo.

La práctica y uso del *e-commerce* conocida como “point and clic agreements”, ha permeado en todo hecho y acto jurídico que el internet ha propuesto hasta ahora, y pueden ser completamente reconocidas, entendiéndose válidas y legalmente



vinculantes, para el comercio internacional paraguayo si es que se redactaran los contratos siguiendo los principios de la ley modelo referida en este trabajo, o se integraran más las nociones, conceptos, ideas del derecho no estatal o la *lex mercatoria*.

Las disposiciones de la ley modelo CNUDMI no contradicen las disposiciones nacionales paraguayas en relación a contratación, defensa del consumidor, firma electrónica o digital y contratación electrónica, mientras que las disposiciones de comercio internacional tradicional, como la referida a contratos de transporte internacional, podrían necesitar de una serie de ajustes, que deberían ser analizados en mayor profundidad, pero que no significarían un esfuerzo muy costoso.

De hecho, esa afirmación tiene muchas fuentes como se explicó a lo largo del texto hasta ahora, pero una fuente formal le da bastante énfasis, la cual es el Artículo 9 de la Convención de México de 1994, así como el Artículo 12 de la ley modelo CNUDMI que se trata en este artículo científico.

Puntos a considerar de ley modelo CNUDMI sobre documentos transmisibles electrónicos (2017)

El acrónimo significa Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional.

En la tradición del mandato de unificación y armonización que facilite el comercio internacional que ha recaído sobre esta comisión, las leyes modelo se han convertido en la máxima expresión de su apuesta por la previsibilidad de las operaciones comerciales transfronterizas (Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional-Preguntas Frecuentes, 2022), y este texto legal se propuso como guía legislativa que posibilita la inclusión en el marco legal respecto del uso de documentos transmisibles electrónicos a nivel nacional e internacional.

Es aplicable a documentos transmisibles electrónicos funcionalmente equivalentes a documentos o títulos transmisibles en papel, que son la forma cultural y legalmente reconocida para imponer *compliance* o cumplimiento de la obligación asumida en los textos de estos papeles. Sin olvidar que en el comercio internacional la condición de “acreedor”, o persona legalmente titulada a demandar cumplimiento de cualquier obligación, opera por medio de la posesión del documento físico o título, lo que significa que la obtención de cumplimiento ocurre por su *tradicio* o transmisión entre portadores. Algunos ejemplos son conocimientos de embarque, letras de cambio, los pagarés y los resguardos de almacén. (Comisión de las Naciones

Unidas para el Derecho Mercantil Internacional, 2017)

El texto tiene una idea principal y es la replicación de todas las consideraciones que existen para el formato papel para que sea válido y vinculante, con disposiciones nuevas para que la seguridad informática de las transmisiones tenga guías jurídicas claras en sus implementaciones técnicas. A continuación, se transcriben las disposiciones más interesantes del texto legal para la perspectiva paraguaya:

1. Principios fundamentales:

- a. No discriminación contra uso de medios electrónicos, que indica que no puede invocarse la utilización de estos medios como argumento de nulidad o anulabilidad de un contrato o comunicaciones entre las partes.
- b. Equivalencia funcional. Se describe en el art. 5 que se transcribe en el punto 2.
- c. Neutralidad tecnológica. Es base inexcusable del comercio electrónico, puesto que una tecnología no debe ser preferida sobre otra por razón de la increíble rapidez con la que cambian o evolucionan, entonces, las redacciones legales deben ser hechas de

manera que sean aplicables a tecnologías existentes o que podrían existir en un futuro razonable.

2. Art. 5. Documento electrónico es idéntico o equivalente si contiene información que sería obligatoria en el documento en papel, además de un método fiable que cumpla los siguientes requisitos:

- a. Determinación, sin lugar a dudas, de que el documento transmisible electrónico es el correcto. Es el que contiene valor legal y vinculante.
- b. Permitir control desde la creación del documento transmisible electrónicamente, hasta que pierda validez o eficacia de acuerdo a lo dispuesto en la ley o en los convenios entre las partes. Como se describe en el art. 11 transcrito más abajo.
- c. Se mantenga la integridad del documento electrónico, es decir, la seguridad de la información contenida en el mismo.

3. Art. 11. El control representa el equivalente a la posesión del documento o título transmisible. Basa

su cumplimiento en un método que permita:

- a. Determinar que el documento transmisible electrónico está bajo control exclusivo de la persona que se entiende como poseedora del documento, de la misma forma que ocurre con documentos en formato papel.
 - b. La identidad de la persona es indubitable. Este punto es también la base de cualquier aplicación de la digitalización, se tiene que conocer quienes son los que interactúan, esto no puede ponerse en tela de juicio bajo ninguna circunstancia. Antiguamente se tenía la presencia física de una persona física con la cual se podía negociar, en unión a documentos reconocibles en su origen, confiables básicamente, entonces esto es lo que se busca replicar.
4. Art. 6. Se permite agregar información de acuerdo a la naturaleza de los documentos electrónicos. O de acuerdo a las posibilidades que permiten, un ejemplo serían los contratos hechos con tecnología blockchain.
 5. Art. 12. Método de evaluación jurídica de fiabilidad del sistema de gestión de

los documentos transmisibles electrónicos, y también al cambio de soporte (arts. 17 y 18). Una vez más, la tecnología blockchain es un gran ejemplo de evaluación de viabilidad técnica o real, que sólo requería los reconocimientos pertinentes entre las partes o en las leyes para que se perfeccione en la fiabilidad de su evaluación jurídica.

6. Al derecho internacional privado aplicable a la documentación con soporte en papel se le llama “régimen de derecho sustantivo”

Nota explicativa de ley modelo

Toda ley modelo CNUDMI suele incluir una nota general que explica sus diferentes determinaciones, sus razones de ser, sus fundamentos y sus fines.

La ley modelo indica que el principal problema existente es lograr una certeza sobre el valor jurídico del uso de medios electrónicos, y propone los siguientes beneficios: una ruta a seguir para la digitalización, considerando la práctica de la toma de diversas precauciones basadas en papel, buscando reducir el riesgo de emisión de duplicados y títulos sin autorización (punto 4, página 20 de la nota explicativa).

Entonces, en la página 19 se indica que la nota pretende ser de utilidad para legisladores, proveedores y usuarios de

servicios relacionados con documentos transmisibles electrónicos y los miembros de la comunidad académica, indicando que los beneficios del empleo de medios electrónicos son: la reutilización y análisis de los datos, el fomento de vínculos comerciales, y fundamentalmente, la accesibilidad a partes y mercados anteriormente considerados remotos.

En la página 20, punto 3, se indica que se ha establecido un régimen jurídico uniforme en materia de comercio electrónico, que facilita aún más la aplicación de la ley modelo enfocada para suplir cualquier posible vacío final que exista en Paraguay respecto a su comercio transnacional. En el punto 4, se indica que para ciertos sectores hay más relevancia de los documentos electrónicos, como en el transporte, logística y finanzas.

En su página 21 se menciona el art. 8 de las reglas de Rotterdam, del cual Paraguay no es miembro, que dice que se prevén el empleo y la eficacia de los documentos electrónicos de transporte, y el art. 9 indica el procedimiento para su empleo. En el art. 10 se establecen normas de sustitución entre ambos soportes; y el concepto de documento electrónico de transporte es la información consignada en mensajes emitidos por el porteador en comunicaciones electrónicas por razón de un contrato de transporte, como se ve en el art. 1 párrafo 18, también se tiene el

documento electrónico de transporte negociable en su punto 19.

En el punto 6, se aclara que la Convención sobre Comunicaciones Electrónicas excluye de su aplicación a las letras de cambio, pagarés, cartas de porte, conocimientos de embarque, resguardos de almacén, y todo documento o título transferible que faculte a su portador o beneficiario para reclamar la entrega de las mercancías o el pago de una suma de dinero (art. 2, párrafo 2), a la vista de que la tecnología, en ese tiempo, aún no podía garantizar soluciones sobre la combinación de mecanismos jurídicos, tecnológicos y comerciales para el problema de la duplicación no autorizada de los documentos y títulos, es decir, lo digital tiene una espada de Damocles muy interesante y es que no existe tal cosa como un elemento original, ya que toda copia en realidad es la creación de un nuevo "original" que es idéntico en todo sentido al documento inicial, pero ese problema cuenta hoy día con varias propuestas técnicas de garantía suficiente, se puede volver a mencionar la tecnología blockchain. Sólo haría falta darle la garantía jurídica mediante los contratos conexos.

En su página 22, punto 10, los documentos o títulos transmisibles emitidos en papel son instrumentos en papel que facultan a su tenedor para

reclamar el cumplimiento de la obligación indicada en ellos y permiten transmitir el derecho a obtener el cumplimiento de esa obligación mediante la transmisión del respectivo documento o título. A ellos se aplica la ley modelo, y corresponde a cada jurisdicción determinar qué documentos o títulos son transmisibles. En cuanto al soporte, si es neutral, esta ley modelo no aplica. Siempre hay que recordar la idea principal de la ley modelo, que es permitir la validez jurídica de documentos existentes en formato papel que se transmiten no de forma física como ocurre en general en Latinoamérica, sino que, mediante cualquier medio electrónico. Pero eso significa que tiene que haber un documento en formato sustantivo.

En el punto 12, se recuerda que la ley modelo tiene cuatro capítulos: el primero es sobre disposiciones generales, el segundo sobre la equivalencia funcional explicada previamente, el tercero indica cómo es que se deben usar los documentos transmisibles electrónicos, y finalmente, el cuarto indica el método de reconocimiento transfronterizo de estos documentos.

En su página 23, punto 13, se aclara que ya en 1994 se avisó sobre la posibilidad de la negociabilidad y transmisibilidad de derechos sobre mercancías dentro de un entorno electrónico. Sustantivamente existen dos

ramas de análisis: el conocimiento de embarque y otros documentos de transporte marítimo, estudiado en el documento A/CN.9/WG.IV/WP.69 que terminó en la inclusión de los artículos 16 y 17 de la Ley Modelo CNUDMI sobre Comercio Electrónico; y otro documento es el A/CN.9/WG.IV/WP.90, que consiste en un examen de las cuestiones jurídicas generales vinculadas a la transmisión de derechos sobre cosas y otros derechos.

En la página 24, punto 15, se aclara que el grupo de trabajo IV determinó en su 47° período de sesiones, en mayo de 2013, que los principios de equivalencia funcional y neutralidad tecnológica son fundamentales en estos temas, además del reconocimiento de que el derecho sustantivo es una rama diferenciada, lo que significa que la idea de validez jurídica de documentos electrónicos y su transmisibilidad representan un marco legal diferente.

La prioridad fueron las disposiciones sobre equivalencia electrónico-papel, de hecho, en 2016 la CNUDMI observó que el proyecto de ley modelo se centraba en los aspectos nacionales del uso de documentos transmisibles electrónicos con su equivalencia, en tanto que los aspectos internacionales de la utilización de aquellos y los existentes únicamente en soporte electrónico se tratarían posteriormente.

En su página 69, punto 189, se entiende que el término “original” no es realmente aplicable en este caso, en cuanto a la equivalencia funcional claro está, puesto que los documentos electrónicos transmisibles circulan mucho más libremente, es decir, una vez emitidos son maleables, por lo que adquieren diferentes -formas definitivas- de acuerdo a la situación en la que se presentan. Esto debe entenderse como la no aplicación del equivalente funcional de ese concepto proveniente de los documentos en papel.

En el punto 190, de hecho, se dice que esta dinamicidad requiere que la integridad sea un aspecto vital del documento transmisible electrónico, ya que la equivalencia es el fundamento de toda la propuesta, y sin integridad de la información que sea demostrable no se puede hablar de certeza jurídica. Entonces, la originalidad natural sólo es aplicable a los documentos en soporte papel para evitar duplicaciones indebidas, y, por tanto, al ser este un marco legal diferente, se utilizan las ideas vinculadas de *singularidad* y *control*, dispuestos en el art. 10, ley modelo, que imponen la “fiabilidad de lo medido” como eje central. Punto 84, la primera idea es la capacidad de identificación unívoca del documento transmisible electrónico respectivo que confiera derechos, en tanto que la segunda establece, sin lugar a dudas, la identidad de la persona que debería tener o tiene el

poder sobre ese DTE; o sea, se determina que un DTE específico es el que debe conceder derechos a la persona que posee su control, logrando el reemplazo efectivo de *original* por *singularidad* y *control*.

En la página 70, punto 192, se declara entonces que la práctica conocida de replicación de originales para mayor seguridad puede ser replicada o trasladada, en los términos de la ley modelo, mediante el procedimiento de emisión de varios documentos en relación a la misma obligación. Aunque la CNUDMI advierte sobre esto, en el sentido de que podrían darse múltiples acciones por la misma obligación, puesto que un mismo DTE (documento transmisible electrónico) puede dar su control a diferentes entidades en razón de los derechos que le correspondan a cada una; una solución podría ser evitar el uso del mismo documento por completo o clarificar que cada iteración posea un número en orden a su momento de manifestación y agregado a cada entidad, con la salvedad que sólo se reconoce esa iteración, para ese derecho, para esa entidad. También recuerda que la “singularidad” y el “control” son conceptos relacionados, el primero es la identificación fiable del DTE que confiere el derecho efectivo de acreedor, en unión con el segundo que es la aplicación del método fiable para conocer al poseedor del control del DTE.

En la página 71, punto 194, se esclarece aún más que toda la normativa modelo trata sobre la equivalencia funcional, por lo que no se podrá contradecir al derecho sustantivo respectivo, así pues, si hay exigencia de indicación de existencia de varios originales, el DTE debe adecuarse también. En el punto 195, la prueba basada en presentación de uno o todos los originales para el requerimiento de cumplimiento, se deja al regimiento de la ley aplicable -principio de proximidad-, o por lo estipulado en el contrato cuando sea admisible.

Punto 196, si se habla de almacenamiento y archivo, no hay disposiciones específicas, y así deben cumplirse las leyes sobre privacidad y conservación de datos; aunque, sólo son aplicables a la información contenida, no así al DTE en sí.

Punto 197, respecto a terceros proveedores de servicios, la neutralidad tecnológica permite usar cualquier modelo, por lo que las partes lo determinarán en el contrato. Punto 198, sobre la conducta de los mismos, los arts. 9 y 10 de la ley modelo sobre firmas electrónicas proveen de claridad sobre su evaluación y la fiabilidad que podrían tener.

Punto 200, en resumen, la evaluación de la fiabilidad del DTE y su sistema de gestión se debería realizar bajo

los parámetros de: la integridad, en el art. 10, párrafo 2, ley modelo; fiabilidad general, art. 12, ley modelo.

Situación del derecho positivo nacional

Actualmente se podría afirmar que Paraguay se encuentra actualizado en materia de contratación internacional y marco legal básico de la economía digital.

Existen leyes que incluyen en el orden positivo nacional buena parte de las convenciones de las Naciones Unidas o las leyes modelo de la CNUDMI, o UNCITRAL por sus siglas en inglés, como la ley 6055/17 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas sobre la utilización de las comunicaciones electrónicas en los contratos internacionales, o la N° 4868/13 de comercio electrónico. Es por ello que es importante resaltar que las negociaciones, que deben culminar en contratos si se quiere lograr un mínimo nivel de confianza, también incluyen documentos que son intercambiados de manera electrónica, porque en la economía digital puede ocurrir que los negociantes y hasta los intermediarios se comunican exclusivamente por medio de internet, entonces la ley modelo que ha sido enfocada en este texto trata exclusivamente sobre esos documentos transmisibles electrónicamente o digitalmente.



Por lo que un contrato que, dentro de sus cláusulas, establezca determinaciones sobre las comunicaciones entre las partes y su validez reconocida, siguiendo la ley modelo, resultará probablemente en una mayor economía en la resolución de posibles conflictos ulteriores, así como en un aumento sustancial en el grado de confianza entre las partes, que a su turno tiene un gran potencial de disminuir la emergencia de estos mismos conflictos.

Conviene subrayar que la resolución alterna de conflictos es un medio barato, rápido, especializado y eficiente cuando se lo compara con la solución tradicional de estos problemas, cual es la litigación local o internacional, como lo demuestra claramente la experiencia de la OMPI en la resolución de conflictos en propiedad intelectual y tecnología (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2018). Esto es, los agentes de la economía digital que interactúan tienden a usar estos medios por sobre los tradicionales cuando acuerdan expresamente tal cuestión y la incluyen en la redacción de los contratos respectivos.

En tanto que la situación general de la actividad de compraventa internacional de mercaderías ya se encuentra cubierta por la Ley 2611/05 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas al

respecto. Por lo que al momento de este trabajo las buenas prácticas deberán ser extraídas desde la Lex Mercatoria o el *soft law* de la materia.

Hay que recordar que todo contrato electrónico, junto con sus comunicaciones, en Paraguay es considerado por el código civil madre como un contrato entre ausentes, esta es una disposición cuya naturaleza es de neutralidad tecnológica. Y al ser conectada esta noción con la “globalización del pensamiento jurídico”, que es el resultado de la gestión de problemas recurrentes y comunes que permite un aprendizaje colectivo en resolución de problemas similares (Rodríguez, Corte Suprema de Justicia-Biblioteca Virtual, 2008), al cual se ha accedido extensamente por medio de leyes, se infiere que el marco jurídico-legal paraguayo tiene antecedentes de conceptos que permiten una adecuada integración a la economía digital mundial.

Sin embargo, en el país existe una ley especial madre que representa la última iteración de un buen proceso de adecuación y actualización en materia legal de lo digital, además de construir sobre los grandes aciertos existentes hasta el momento, esta es la Ley 6822/21 “de los servicios de confianza para las transacciones electrónicas, del documento electrónico y los documentos transmisibles electrónicos”, e incluye muchísimas de las



consideraciones de la ley modelo CNUDMI sobre DTEs, a un mismo tiempo que deroga la Ley N° 4017/10 y toda otra que la pueda contradecir, pero esta nueva ley, como cualquier otra, posee sus disposiciones y sus reglamentaciones, que al momento de su aplicación muchas veces pueden generar dudas, que es algo que en la práctica se resuelve con la disponibilidad de información comentada, es decir, la explicación de las intenciones, inferencias, presupuestos y consideraciones que existieron al momento de establecer las diferentes resoluciones a las problemáticas encontradas.

De toda la legislación que podría mirarse, resalta en gran medida el art. 5, inc. 2, de ley 6055/17, que aprueba la convención de la ONU sobre comunicaciones electrónicas en contratos internacionales, que indica que lo que no este expresamente dispuesto será resuelto en virtud de los principios que rigen la materia, eso quiere decir que existe un expreso reconocimiento de todo el derecho no estatal que puede surgir ahora o surgir posteriormente, ya que los principios de la materia evolucionan a lo largo del tiempo, son dinámicos y actualizados constantemente.

No obstante, los principios fundamentales que rigen las relaciones comerciales digitales se especifican en el art. 3°, ley 6822/21. Incluso se dispone una

regla de interpretación de invaluable utilidad, como lo es indicar que los preceptos de la ley se deben adecuar a esos principios citados. No se debe olvidar que esta es la ley madre que rige las posibles negociaciones emergentes en economía digital en Paraguay.

Y lo más importante de todo, que son los efectos jurídicos en sí, se encuentran en los artículos 29, 39, 56, 58 y 62 de dicha ley, dando plenitud y equiparación al documento en formato papel a: la identificación electrónica, la firma electrónica, el sello de tiempo electrónico, el servicio de entrega electrónico y los documentos electrónicos.

En efecto el considerando del decreto reglamentario de esta ley, el Decreto N° 7576/22, es firme en el potencial de la nueva normativa, declarando lo siguiente: “regula nuevos servicios electrónicos (...), que pueden ser combinados entre sí para la prestación de servicios de forma fácil, segura y fiable...”

Y continúa: “debe de considerarse el número creciente de transacciones comerciales y la tramitación de procesos que se realizan por medios electrónicos y atendiendo a que estos podrán gestionarse por uno o más servicios de confianza electrónicos tanto en el sector público como privado”.

Para mayor énfasis de los beneficios el decreto también declara: “que



la puesta en marcha de las disposiciones contenidas en la referida ley aportará seguridad jurídica, facilitará el comercio sin papel y permitirá la implementación de transacciones electrónicas seguras, contribuyendo a procesos transparentes, ágiles y eficientes". Así como esclarece que la ley es una pieza clave para la inserción del país en las nuevas tendencias, el avance hacia la economía digital y hacia condiciones claras para su prestación.

Resaltando un punto interesante, las reglas de Rotterdam no se encuentran vinculadas al derecho positivo nacional, y estas son las que refieren específicamente a los contratos de transporte internacional de mercaderías, las que tratan sobre qué tipo de consideraciones deben tenerse en su redacción.

Resultados

La *lex mercatoria* es un derecho transnacional mercantil que posee una naturaleza de orden legal autónomo en la resolución de conflictos en materia mercantil. En tanto que el derecho no estatal es la expresión por antonomasia del *soft law*, lo que permite acceder a un derecho comparado que ha sido confirmado continuamente en tribunales internacionales y arbitrales, así como en los principios UNIDROIT, las leyes nacionales en materia de contratos, las leyes modelos y toda buena práctica

reconocida en cualquier institución internacional dedicada al comercio transnacional.

Los principios fundamentales propuestos para una adecuada comunicación en los negocios son: La no discriminación contra uso de medios electrónicos, la equivalencia funcional y la neutralidad tecnológica.

Conclusiones

Paraguay tiene buenos fundamentos legales para aplicar la práctica internacional en todos sus contratos, especialmente los que sean hechos, negociados y ejecutados de manera completamente electrónica.

De hecho, con la nueva legislación el país posee principios generales específicos y contextualizados claramente hacia la economía digital y sus fundamentos materiales y jurídicos, lo que permite una seguridad jurídica envidiable en cualquier acuerdo comercial y civil, tanto desde la perspectiva judicial como la extrajudicial. Por otra parte, mencionarlos en la redacción de instrumentos privados internacionales es una buena práctica que sigue la tradición del *Common Law* de no dejar nada al azar en los contratos.

Resulta prudente incluir en los contratos redactados, de manera general, una cláusula que indique las *rules of law* o normas de derecho, que permitirá la



eventual delimitación del alcance de la normativa nacional, e incluye de manera directa e indubitable a la *lex mercatoria* como derecho transnacional mercantil que posee un orden legal autónomo en la resolución de conflictos en la materia.

Finalmente, esta ley modelo es la culminación de una larga tradición de *soft law* y buena parte del derecho no estatal, con lo que su utilización como marco referencial en la redacción contractual de actores paraguayos, permite una seguridad jurídica mucho más completa respecto a la transmisión de documentación en el comercio internacional, o incluso a nivel nacional, de manera rápida, tanto en su surgimiento, como en su entrega, así como una mayor seguridad en las operaciones comerciales debido al uso de la tecnología, con el consecuente perfeccionamiento de la normativa disponible.

Bibliografía

Avalos, B. R. (2015). Actos jurídicos concluidos por medios electrónicos. Mitos y realidades. *Revista Académica, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. UNA*, 167- 206.

Cámara Paraguaya de Comercio Electrónico. (7 de noviembre de 2020). *Novedades*. Recuperado el 20 de enero de 2022, de Comercio electrónico ganó protagonismo en Paraguay durante la pandemia:
<https://www.capace.org.py/post/comercio-electr%C3%B3nico-gan%C3%B3-protagonismo-en-paraguay-durante-la-pandemia>

Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. (2017). *Ley Modelo sobre Documentos Transmisibles Electrónicos*. Viena, Austria: Naciones Unidas .

Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. (13 de julio de 2017). (Organización de las Naciones Unidas) Recuperado el 08 de junio de 2022, de Ley Modelo de la CNUDMI sobre documentos transmisibles electrónicos (2017):
https://uncitral.un.org/es/texts/ecommerce/modellaw/electronic_transferable_records

Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional- Preguntas Frecuentes. (2022). (Organización de las Naciones Unidas) Recuperado el 08 de junio de 2022, de https://uncitral.un.org/es/about/faq/mandate_composition/history

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *Documentos de Proyecto*. Recuperado el febrero de 2022, de Internet & Jurisdiction and ECLAC Regional Status Report 2020:
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46421>

Departamento de Derecho Internacional de la Secretaría de Asuntos Jurídicos de la OEA. (2016). *La Convención Interamericana sobre Derecho Aplicable a Contratos Internacionales y el Avance de sus principios en las Américas*. Washington D.C.: OEA. Obtenido de http://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Documentos_Apoyo_Secretaria_Tecnica-DDI_contratos_internacionales.pdf

Fantilli, J. M. (2020). *Poder Judicial Paraguay*. Obtenido de <https://www.pj.gov.py/ebook/monog>

- rafias/nacional/civil/Juan-M-Palacios-F-Proteccion-Juridica-Consumidores.pdf
- Feler, A. M. (2015). Soft Law como herramienta de adecuación del derecho internacional a las nuevas coyunturas. *Lecciones y Ensayos, Nro. 95, 2015*, 281 - 303.
- Ministerio de Industria y Comercio. (23 de Octubre de 2020). *Inicio*. Recuperado el Marzo de 2022, de MIC logró acuerdo en la tramitación de reclamos de consumidores, en el ámbito del comercio electrónico:
<https://www.mic.gov.py/mic/w/contenido.php?pagina=1&id=1745>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2018). Recuperado el mayo de 2022, de Guía sobre la mediación de la OMPI:
https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_449_2018.pdf
- República del Paraguay. (2005). *LEY N° 2611 Que aprueba la Convención de las Naciones Unidas sobre los contratos de compraventa internacional de mercaderías*. Asunción, Paraguay.
- República del Paraguay. (2010). *LEY N° 4017 De validez jurídica de la firma electrónica, la firma digital, los mensajes de datos y el expediente electrónico*. Asunción, Paraguay.
- República del Paraguay. (2012). *Ley N° 4610 Modifica y amplía la Ley N° 4017/10 "de validez jurídica de la firma electrónica, la firma digital, los mensajes de datos y el expediente electrónico*.
- República del Paraguay. (2013). *Ley N° 4868 sobre comercio electrónico*. Asunción, Paraguay.
- República del Paraguay. (2017). *LEY N° 6055 Que aprueba la Convención de las Naciones Unidas sobre la utilización de las comunicaciones electrónicas en los contratos internacionales*. Recuperado el Mayo de 2022
- República del Paraguay. (2021). *LEY N° 6822 De los servicios de confianza para las transacciones electrónicas, del documento electrónico y los documentos transmisibles electrónicos*. Asunción, Paraguay.
- Rodríguez, J. A. (2008). *Corte Suprema de Justicia-Biblioteca Virtual*. Recuperado el 5 de junio de 2022
- Rodríguez, J. A. (2015). El derecho no estatal en la contratación latinoamericana actual. *Revista Académica de la Facultad de Derechos y Ciencias Sociales. UNA*, 263 - 279.
- Schmitthoff, C. M. (1970). "Agency in International Trade A Study in Comparative Law (Volume 129)", in: *Collected Courses of the Hague Academy of International Law*. .

O discurso da comunicação pública em tempos de pandemia:
análise das campanhas governamentais do DF
referentes à covid-19 no Instagram



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.1. Geração de conhecimento com Integração Científica, Acadêmica, Tecnológica e Cultural para a justiça, a liberdade e o bem-estar de nossos povos

O discurso da comunicação pública em tempos de pandemia: análise das campanhas governamentais do DF referentes à covid-19 no *Instagram*

Autor: Veleci, Ayoola; ayoola.n.v@hotmail.com

Co-autor(es): Alves, Fernanda; fernandacaren@hotmail.com

Professor/a guia: Geraldles, Elen; elenger@unb.br

Universidade de Brasília - UnB

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi identificar a abordagem das informações prestadas no Instagram do Governo do Distrito Federal (@gov_df), sobre a pandemia da COVID-19, entre fevereiro de 2020 a março de 2021. Como metodologia, foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais referentes à comunicação pública com base nos autores Pierre Zémor, Paolo Mancini, Elizabeth Pazito Brandão e Jorge Duarte. Para analisar os dados foram utilizados os eixos centrais da comunicação pública (DUARTE, 2007) e análise de conteúdo por categoria temática (BARDIN, 1977). Verificamos que das 302 postagens selecionadas, os eixos Acesso e Transparência apareceram com mais frequência do que Interação e Ouvidoria Social. Identificamos que as publicações podem ser divididas em 6 categorias: medidas governamentais, esclarecimento sobre a pandemia, boletim da saúde, vacinação, investimento e testagem. Concluímos que o Instagram @GOV_DF cumpriu a sua finalidade de transmitir conhecimento e informar sobre as ações do Governo do Distrito Federal, durante o período estipulado nesta pesquisa.

Palavras-Chave: Acesso à informação, comunicação pública, COVID-19



Introdução

Em 31 de Dezembro de 2019 começaram a surgir os primeiros casos do novo Coronavírus (SARS- CoV-2) em Wuhan na China. Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) (OPAS, 2020a) decretou "Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII)" em virtude da expansão dos casos da COVID-19 em vários países. No Distrito Federal, o primeiro caso surgiu no dia 7 de março de 2020 e logo em seguida, no dia 11 de março, a COVID-19 foi oficialmente caracterizada como uma pandemia pela OMS (OPAS, 2020b). Atualmente o novo coronavírus (SARS-COV-2), já matou mais de 6 milhões de pessoas e contaminou outras 455 milhões, de acordo com o painel da OMS sobre o coronavírus (OMS, 2022).

Os processos de comunicação sofreram grandes mudanças desde o surgimento da pandemia de COVID-19. Num período onde a maior recomendação de saúde foi o isolamento social, a utilização de máscaras e a vacinação, a internet e redes sociais se tornaram ainda mais usadas na busca por informação, acessibilidade e interação. O tema da saúde pública nunca foi tão discutido e demandado nas redes sociais. Com tamanhas exigências, vieram diferentes

necessidades de informar e controlar melhor o que está sendo transmitido através destes canais de comunicação, que são cada vez mais usados. É importante destacar que Moraes, Ramonet e Serrano (2013) apontam que a mídia tem o poder de ressignificar uma mensagem, influenciando na forma como as pessoas a apreendem. Dessa forma, as postagens nas redes sociais são uma poderosa ferramenta para informar ou desinformar a sociedade sobre as questões relacionadas a pandemia de COVID-19.

O termo Comunicação Pública ainda não tem uma unanimidade quanto ao seu significado. Mas recentemente vem se transformando em um conceito que representa o processo de comunicação entre Estado, Governo e Sociedade Civil. De acordo com Brandão (2006) há ao menos cinco diferentes acepções para a expressão Comunicação Pública, sendo elas: organizacional, científica, política, estratégica da sociedade civil e governamental.

Neste contexto, essa pesquisa trabalhou em cima dos conceitos apresentados por dois autores nacionais que se destacaram em estudos sobre o tema: Elizabeth Pazito Brandão e Jorge Duarte. Também vão ser apresentados dois autores internacionais, o francês



Pierre Zémor (1995[2005]), autor de “*La communication publique*”, obra que serviu como principal referência nos estudos brasileiros de comunicação pública, e o italiano Paolo Mancini.

Objetivo

O objetivo da pesquisa foi identificar a abordagem das informações em tempos de pandemia dialogando com autores estrangeiros (França e Itália) e nacionais para destacar as diversas aplicações da comunicação pública. A unidade de registro são as campanhas do Governo do Distrito Federal (GDF) referentes à pandemia da COVID-19 e a unidade de contexto é a página do Instagram do Governo do Distrito Federal (@gov_df). O período da análise foi de fevereiro de 2020 a maio de 2021. O Instagram (@gov_df) é a rede social mais utilizada pelo GDF e possui 164 mil seguidores.

A pergunta que orienta a pesquisa é: qual é a abordagem das informações prestadas no Instagram do Governo do Distrito Federal (@gov_df), sobre a pandemia da COVID-19, entre fevereiro de 2020 a maio de 2021?

A pesquisa se justifica pela necessidade de estudos mais detalhados sobre direito à informação em tempos de pandemia e o uso dos diferentes conceitos de comunicação pública para assegurar a

eficácia dos processos de comunicação entre Estado, Governo e Sociedade Civil. Pretende-se com esse trabalho gerar conhecimento científico e subsídios para aplicação. Neste caso o termo ‘aplicação’ está voltado para a possibilidade de o estudo fornecer informações e dados importantes para a formulação ou melhorias da comunicação pública e para que os gestores das redes sociais forneçam um serviço de boa qualidade para o seu público.

Este artigo se estrutura em quatro momentos. No primeiro, abordam-se os conceitos de acesso à informação, comunicação pública e mídias sociais. No segundo momento, será apresentada a metodologia do estudo. Trata-se de uma pesquisa que envolve a coleta e análise de postagens do Instagram (@gov_df). O terceiro momento apresenta os resultados da pesquisa. Por fim, serão expostas as considerações finais, refletindo sobre a relação entre comunicação pública e a pandemia de COVID-19.

Comunicação Pública na área acadêmica

Para iniciar esse diálogo sobre comunicação pública é importante citar o livro “*La communication publique*” (1995[2005]), um dos títulos mais conhecidos do francês Pierre Zémor, essa



obra serviu de referência para vários estudos brasileiros e internacionais. O autor trabalha com a ideia de que a comunicação está em toda parte, sendo seu objetivo e missão cuidar dos processos de iniciativa do primeiro setor, tendo o Estado como seu promotor.

As atribuições dos poderes públicos e as missões dos serviços públicos implicam as disposições constitucionais, legais e regulamentares próprias a um Estado de direito. A Comunicação Pública acompanha, portanto, a aplicação das normas e regras, o desenvolvimento de procedimentos, enfim, a tomada de decisão pública. (ZÉMOR, 1995, p. 1).

Zémor (1995 apud Silva, 2003) defende que a comunicação pública deve ser pautada de acordo com as mesmas regras da administração pública, cujas funções são: a) informar; b) escutar; c) contribuir para assegurar a relação social e; d) acompanhar as mudanças de comportamento e das organizações sociais.

Portanto, para que a comunicação pública aconteça, segundo Zémor (1995 apud Silva, 2003), é fundamental que os interlocutores dos diversos setores governamentais assumam o papel de informar o cidadão ao mesmo tempo em que respondem às sugestões e questões levantadas por eles. “ A comunicação

pública é a comunicação formal que diz respeito a troca e a partilha de informações de utilidade pública, assim como a manutenção do liame social cuja responsabilidade é a incumbência das instituições públicas” (ZÉMOR, 1995 apud Silva, 2003, p.).

O canal de comunicação é necessário para fornecer dados públicos principalmente relacionados às decisões tomadas que direta ou indiretamente estão sempre ligadas aos cidadãos. É importante que a transparência e a acessibilidade sejam respeitadas, segundo normas que foram predefinidas dentro da sociedade, durante o envio das informações, assim como a prestação de contas do uso do dinheiro público. Essas informações devem ser, segundo o autor, fornecidas para facilitar o entendimento a fim de garantir que os cidadãos entendam os seus direitos e deveres, este acesso à informação pública é um direito garantido por lei.

Entretanto, o autor ressalta que essa missão se torna complexa quando percebemos que as informações de utilidade pública são diversas e que a própria sociedade é vista como complicada, dessa forma criando uma barreira de troca da mensagem entre o emissor e o receptor, dificultando a eficiência da comunicação pública.



Para o italiano Paolo Mancini (2008), a informação é um direito de cidadania e é a comunicação pública que garante que esse direito seja cumprido. O autor define o campo da comunicação pública a partir de três dimensões que estão inter-relacionadas: a) os promotores ou emissores que podem ser organizações públicas, privadas ou semi públicas; b) a finalidade, que é responsável por definir que a comunicação pública não pode buscar vantagens econômicas, como por exemplo vender produtos ou troca de favores para fins comerciais e c) o objeto, que é aquilo que Arena define como “negócios de interesse geral” (MANCINI, 2008).

Para Mancini (2008) o objetivo da comunicação pública pode ser dividido em duas noções: publicidade e sociedade civil. O autor dialoga que por publicidade entende-se que as instituições devem ser abertas, acessíveis e fornecer informações de interesse geral (MANCINI, 2008).

Em busca da construção de um conceito de Comunicação Pública, Koçouski (2013) apresenta a concepção de Mancini, afirmando que, para este autor, o conceito de comunicação pública, considera que a publicidade, em sua forma de informação jornalístico está ultrapassado. Dessa maneira o autor

apresenta três diferentes raízes no campo da comunicação pública: a) ampliação dos deveres e obrigações do Estado; b) conscientização dos cidadãos referentes a seus direitos, principalmente relacionado ao direito de informação; c) a formação de uma nova estrutura da esfera pública, que está ligada ao dever das instituições, de garantir informações corretas, objetivas e completas. (MANCINI, 2008, apud KOÇOUSKI, 2013).

No Brasil, dois fatores foram fundamentais para se iniciar o debate sobre comunicação pública: a redemocratização do país, em 1985, e a Constituição Federal de 1988, garantiu ao brasileiro o direito à informação, liberdade de expressão, liberdade de imprensa, direito à privacidade, direito do consumidor, dentre vários outros direitos.

De acordo com Duarte (2007), o conceito de Comunicação Pública vem sendo muito usado atualmente no âmbito da comunicação institucional do serviço público, como uma tentativa de evitar a expressão Comunicação Governamental que ficou marcada por políticas públicas de viés autoritário durante a ditadura militar.

O conceito, entretanto, ficou insuficiente para dar conta do ingresso na arena pública de atores como as organizações não-governamentais



(ONGs), da criação de emissoras públicas em todos os poderes, do aumento da participação popular, do surgimento de mecanismos como conselhos populares, ouvidorias, fóruns de discussão, câmaras técnicas e da popularização da interlocução via internet. (DUARTE, 2007, p. 122).

A autora Elizabeth Brandão (2006), afirma que a Comunicação Pública pode ter múltiplos significados dependendo do autor, país ou contexto ao qual se relaciona. Ela aponta que há ao menos cinco diferentes acepções para a expressão Comunicação Pública, sendo elas: organizacional, científica, política, estratégica da sociedade civil e governamental (BRANDÃO, 2006).

Duarte (2007) propõe quatro eixos centrais que todo tipo de comunicação de interesse público deve seguir; (1) Transparência que se refere a prestação de contas, oferta de informações sobre a atuação das questões públicas, assumindo firmemente os valores éticos de todos os agentes públicos envolvidos; (2) Acesso que se refere à facilidade com que a sociedade pode obter as informações, a sociedade deve ser estimulada e orientada a buscar informações, opinar, fiscalizar e influir na gestão daquilo que é público. A informação, portanto, deve ser adequada

ao público alvo de forma que desperte o seu interesse e possa ser facilmente interpretada; (3) Interação que tem como objetivo criar e fortalecer fluxos informativos bilaterais ou multilaterais, para que todos os envolvidos possam ser ouvidos. Criando assim uma interação de forma equilibrada, estimulando acesso, compreensão, cooperação, participação e crítica do público; (4) Por último, mais não menos importante, a Ouvidoria Social, que tem o objetivo de ouvir, compreender, aprender sobre a opinião pública, podendo assim atender as expectativas da sociedade. Podemos notar como a influência de Zémor (1995[2005]) é nítida nos eixos propostos.

Direito à informação e comunicação pública

A expressão direito à informação é mais complexa do que seu termo mais utilizado “acesso à informação”, segundo Studart (2012), devemos compreendê-la como um trinômio do direito de: a) ser informado, b) informar-se e c) informar. As duas primeiras partes do trinômio correspondem ao recebimento e procura por parte do cidadão e ao fornecimento de informação de interesse público por parte do Estado e de suas instituições. Já a terceira parte, “informar”, está ligada ao termo liberdade de expressão, divulgação



de informações, direitos iguais relacionados à igualdade e ao uso da voz por qualquer cidadão, sem a utilização de censuras, respondendo é claro por possíveis abusos cometidos (STUDART, 2012).

Diante do que foi exposto até o momento, é possível afirmar que, desde a reformulação da Constituição Federal (1988), diversas leis e regulamentos foram criados com base naquilo que denominamos de interesse público, apesar deste ser um conceito que gera controvérsias, por ser um tema difícil de ser definido, a publicação da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que regula o acesso às informações, é um passo neste caminho, pois define como ela deve ser abordada para chegar ao cidadão e atingir o objetivo de fortalecer a cidadania.

A LAI (Lei de Acesso à Informação) em particular busca garantir que todos os cidadãos que residam no Brasil, brasileiros e estrangeiros, tenham o direito de receber, dos órgãos públicos, informações de interesse particular ou coletivo, com uma ressalva apenas para questões de sigilo relacionadas à segurança da sociedade e do Estado. A Lei nº 12.527 reforça esta obrigatoriedade ao garantir em seu Artigo 3º que:

Os procedimentos previstos nesta Lei destinam-se a assegurar o direito fundamental de acesso à informação e devem ser executados em conformidade com os princípios básicos da administração pública e com as seguintes diretrizes: I - observância da publicidade como preceito geral e do sigilo como exceção; II - divulgação de informações de interesse público, independentemente de solicitações; III - utilização de meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação; IV - fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública; V - desenvolvimento do controle social da administração pública. (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, Art. 3º)

Em 2017, a Lei Federal nº 13.460 (Brasil, 2017), conhecida como Código de Defesa do Usuário do Serviço Público, deu mais um passo para o aprimoramento ao direito à informação. Além de abranger os direitos garantidos pela Lei nº 12.527 (Brasil, 2011), ela estabelece normas básicas para proteção e participação dos usuários de serviços públicos na administração pública e nas ouvidorias. O acesso à informação pública e a comunicação entre o governo e a sociedade civil é um processo que está em constante evolução para tornar o que é público cada vez mais público.

Por isso, tanto a Constituição Federal, quanto às Leis nº 12.527 e nº 13.460



ressaltam a importância do papel da comunicação pública em garantir que esse direito está sendo cumprido pelo Estado e suas demais instituições.

Mídias sociais para a comunicação pública

Atualmente é muito fácil encontrar uma informação, independente dela estar correta, essa facilidade é devida a existência das redes sociais, esses canais que comportam bilhões de usuários, tornaram-se uma ferramenta que facilita o compartilhamento e o recebimento de conteúdo. Segundo Castells (2003, p. 7) “uma rede social é conjunto de nós interconectados”, essa analogia foi utilizada para explicar que as redes sociais unem um conjunto de pessoas através da troca de informações.

Uma das principais características das redes sociais é justamente o seu caráter relacional e quando somamos isso ao “tornar público” temas de discussão social, que é um dos papéis fundamentais da comunicação na esfera pública, é possível criar oportunidades para as instituições públicas executarem ações de comunicação pública com relevância social, em espaços em que as pessoas já se encontram presentes (MARTINO, 2015).

Claramente as instituições públicas já perceberam a importância desse meio de comunicação, fato que pode ser notado pela quantidade de perfis oficiais dos órgãos do governo federal nas redes sociais. Para assegurar a qualidade das informações prestadas foi criada a portaria nº 38 (Norma Complementar nº 15/IN01/DSIC/ GSIPR), publicada no Diário Oficial da União, em junho de 2012, que trata sobre as diretrizes para o uso seguro das redes sociais na Administração Pública Federal (APF). O próprio texto da portaria afirma que o fenômeno das redes sociais é uma realidade mundial.

No Brasil, o seu uso vem crescendo exponencialmente, inclusive nos órgãos e entidades da APF, como uma ferramenta para aproximarem-se ainda mais do cidadão brasileiro e prestar atendimento e serviços públicos de forma mais ágil e transparente, em consonância com os princípios constitucionais da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (Brasil, 2012).

Dentro das redes sociais os usuários tem como motivação a vontade de estar conectado a outros usuários com o objetivo de compartilharem informações (SHIRKY, 2011). Quando levamos em consideração o direito de acesso à



informação, vemos o quanto é fundamental as instituições públicas estarem presentes nesses espaços de divulgação da informação, pois no mundo atual as mídias sociais são os novos canais para desempenhar a comunicação pública.

Materiais e Métodos

A pesquisa teve como objetivo identificar qual é a abordagem das informações prestadas no Instagram do Governo do Distrito Federal (@gov_df), sobre a pandemia da COVID-19. Portanto se trata de uma pesquisa de natureza exploratória, pois, como mencionado anteriormente, a pandemia de COVID-19 é um evento atípico que provocou fortes mudanças no mundo inteiro, tendo poucas pesquisas relacionadas aos impactos midiáticos sobre o tema.

De acordo com Chizzotti (2006), existem várias maneiras de decodificar um documento, a escolha para o melhor procedimento deve ser baseada no material a ser analisado, nos objetivos pretendidos e na posição ideológica e social do analisador. Para esta pesquisa, foi utilizado como base para análise, pesquisas bibliográficas e documentais, os princípios da comunicação pública (DUARTE, 2007) a análise de conteúdo por categoria temática (BARDIN, 1977).

O Instagram do Governo do Distrito Federal (@gov_df) foi escolhido por ser uma plataforma que possui muito engajamento. A rede social foi criada em agosto de 2012. Em março de 2022, foi identificado que na página constava 164 mil seguidores e 4.071 publicações. De acordo com a Secretaria de Estado de Comunicação - SECOM (BRASIL, 2019), as redes sociais do Governo do Distrito Federal são administradas pela EQUIPE DF, que atua de segunda a sexta-feira, das 7h30 às 20h30, interagindo com a população. A SECOM (BRASIL, 2019) afirma que as redes sociais foram criadas com a finalidade de transmitir conhecimento e informar sobre as ações do Governo do Distrito Federal de forma rápida, interativa, ativa e transparente, sempre buscando um espaço democrático que promova um diálogo entre a gestão e a população.

Para desenvolver a pesquisa, a primeira etapa envolveu a leitura de bibliografias e documentos referentes à comunicação pública e a pandemia de COVID-19, a finalidade desta etapa era identificar características relevantes para pesquisa e ampliar o conhecimento dos pesquisadores sobre o tema.

A segunda etapa envolveu a identificação dos posts relacionados a COVID-19, no Instagram @GOV_DF, com



isso foram selecionadas todas as postagens que tinham os descritores “Covid” e “pandemia” na mensagem do banner e/ou na legenda da postagem. A terceira etapa envolveu a seleção de posts que tinham a COVID-19 como uma das informações centrais. Foram incluídas na pesquisa todas as postagens produzidas entre fevereiro de 2020 e maio de 2021, publicados no Instagram do @GOV_DF que contivessem a pandemia de COVID-19 como um dos eixos centrais da informação a ser passada. Foram excluídas as publicações que apenas comentavam a pandemia como base de fundo para apresentar outro assunto.

Na etapa seguinte, as publicações foram analisadas e categorizadas conforme os vínculos com os eixos transparência, acesso, interação e ouvidoria social da comunicação pública de Duarte (2007), que já foram elucidadas anteriormente. Essa etapa foi importante para verificar se as postagens produzidas pelo governo do Distrito Federal atendiam aos requisitos mencionados.

Na quinta etapa desta pesquisa, o procedimento escolhido foi a análise de conteúdo baseada nas três fases propostas por Bardin (1977), que são: 1) pré-análise é a fase em que se organiza o material a ser analisado, tem por base a missão de escolher o material a ser

utilizado. Essa fase corresponde a nossa terceira etapa, seleção das postagens a ser consideradas; 2) A exploração do material constitui a segunda fase, ela visa definir as categorias e identificar as unidades de registro e de contexto. Nessa fase o material é codificado; 3) O tratamento dos resultados, inferência e interpretação serão apresentados no decorrer do trabalho. Essa análise foi importante para entendermos quais eram os vários conteúdos apresentados nas publicações.

Resultados e Discussão

No período estabelecido para a pesquisa no *Instagram* do @GOV_DF foram selecionadas na terceira etapa 302 postagens, sendo 205 publicações no formato de imagens e 97 no formato de vídeos. Os meses de Março de 2021 (44), Abril de 2020 (36), Maio de 2020 (33), Abril de 2021 (29) Março de 2020 (25), Junho de 2020 (22), Fevereiro de 2021 (22), Maio de 2021 (21), Julho de 2020 (20) e Agosto de 2020 (17) são meses com a maior quantidade de postagens. Já os meses de Fevereiro de 2020 (2), Setembro de 2020 (8), Outubro de 2020 (6), Novembro de 2020 (3), Dezembro de 2020 (5) e Janeiro de 2021 (9) representaram os meses com os menores números de postagens sendo



responsáveis por apenas 10,9% dos posts.

Os meses que contêm a maior porcentagem de posts são formados majoritariamente por imagens, sendo 71,4%, em comparação ao formato vídeo que correspondeu a 28,6%. Já nos meses com a menor quantidade de publicações, ocorreu o inverso, os vídeos corresponderam a 60,6% e as imagens a 39,4%, ou seja, a Equipe DF, que é responsável pelas publicações no *Instagram*, optou nos meses de menor publicação, transmitir as informações através de vídeos, mais especificamente através do Boletim da Saúde, publicado toda quinta-feira.

Vale ressaltar que os posts apresentaram mais de uma classificação, pois nesse estudo usamos dois modelos de classificação, o proposto por Duarte (2007) e o desenvolvido por Bardin (1977), o que indica que o post pode se encaixar em duas classificações. Também é importante informar que em relação ao eixos da comunicação pública é possível que um post se encaixasse em mais de uma classificação, pois o modelo pode ser considerado mutuamente não excludente.

Seguindo a proposta de categorização de Duarte (2007), as publicações apresentaram os seguintes eixos: Acesso (255), Transparência (210), Interação (57)

e Ouvidoria Social (5). Esses dados indicam que a maioria das postagens no *Instagram* apresentavam características de Acesso e Transparência. No entanto, observamos que os dois últimos eixos propostos pelo autor, interação e ouvidoria social, não foram totalmente cumpridos.

Em relação ao eixo acesso às informações, a Equipe DF divulgava informações geralmente resumidas na página do *Instagram* e indicavam ao público que para maiores informações, eles deveriam acessar o site da Agência Brasília que é a agência de notícias do governo de Brasília. Segundo o autor, quando tratamos de acesso à informação deve ser feito um atendimento que se adequa às necessidades de cada público, inclusive a adaptação da linguagem, do layout e das características de cada mídia. Nesse caso, a grande maioria dos vídeos apresentavam intérpretes de libras e/ou legendas, quando as publicações eram referentes a decretos, nas legendas dos posts havia o cuidado de resumir o decreto com uma linguagem mais acessível, o layout costumava seguir a linha gráfica do GDF, alternado entre os tons similares ao azul e o amarelo do governo, geralmente os posts eram *clean* (limpos), havia uma arte e /ou uma foto, na maioria as letras eram grandes, a redação tinha uma linguagem acessível e



grande parte dela ficava na descrição do post.

Segundo Mancini (2008), na “nova esfera pública” as organizações assumem papéis de emissoras de informação, devendo ir além do tradicional papel midiático, devem criar espaços onde existe uma relação mais comunicativa de níveis mais horizontais. Seu papel é facilitar o entendimento de temas de discussão pública, o povo precisa entender a mensagem fornecida para de fato tomar suas próprias conclusões e decisões.

Sobre o eixo transparência, notamos que o @GOV_DF divulgou várias informações relevantes ao cidadão, principalmente sobre como foram utilizados os recursos financeiros, humanos e materiais administrados pelo governo do Distrito Federal, durante esse período de pandemia. A exposição dessas informações se dá de forma clara, facilitando a compreensão do público. Em relação às informações mais específicas, a Equipe DF redirecionava os cidadãos a outros sites. Para Duarte (2011) o eixo transparência cumpre o seu dever quando corrobora para que a sociedade saiba quais são as ações e decisões tomadas pelo governo. Com isso, o cidadão tem a oportunidade de avaliar e opinar sobre a efetividade ou a ineficiência dos governos.

Quanto ao eixo interação, em 57 publicações havia um convite para o público interagir, foram usadas frases como “Encaminhe uma mensagem no privado que enviamos o link”, “Para conferir as medidas tomadas pelo GDF ➡ encaminhe um *direct* com a mensagem “Quero saber mais.” ou fazendo perguntas que estimulou a interação como “E aí, quem é o amigo da foto que adora fazer vídeo chamada?”, “E aí? Tem acompanhado nosso Boletim Check-up da Saúde? Comente aqui!” ou “Tem alguma dúvida sobre máscaras faciais? Deixe aqui nos comentários 🙋” essas são apenas alguns exemplos que podem ser encontrados nos posts.

Com relação aos comentários, que é uma das principais formas de interação, além das curtidas, as 302 postagens receberam ao todo 20.999 comentários, desses aproximadamente 1.788 foram respostas oferecidas pela Equipe DF aos comentaristas. Notamos que os comentários feitos pelo público variaram entre perguntas, reclamações, elogios, relatos pessoais, entre outras questões, também foi possível notar que havia vários *Spams* (comentários repetidos em vários posts ou ao longo do post). De fato, para discorrermos melhor sobre o assunto, seria necessário uma análise mais profunda em relação aos comentários do



público e as respostas oferecidas pelo @GOV_DF.

Na avaliação de Matos (2009), a comunicação pública desenvolveu um novo paradigma, a sociedade não pode mais ser vista como uma simples receptora de informação do governo, pois devido às redes sociais, os cidadãos se transformaram em produtores ativos. Segundo Duarte (2009) a comunicação pública deve promover o diálogo e estimular a participação ativa, sendo as redes sociais um bom lugar para promover essas ações. Neste sentido, podemos afirmar que pela quantidade numérica de comentários e respostas apresentados, que vários questionamentos ficaram sem respostas em diversos momentos, isso pode ser visto como uma falha no cumprimento adequado do eixo interação.

Por fim, o eixo Ouvidoria Social, que é o canal de comunicação entre a sociedade e a administração pública e que deve ser criado com o intuito de compreender a opinião pública (Duarte, 2007), foi o que de fato menos apareceu nas postagens. Das 5 publicações, uma direcionava para a ouvidoria do Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde (CIEVS), outra para a Gerência de Planejamento, Seleção e Provimento (GESP) e às demais ofereciam um número de *Whatsapp* para o cidadão

entrar em contato com o Governo do Distrito Federal para tirar dúvidas. As publicações apareceram nos meses de Março (3), Abril (1) e Junho (1). Não foram considerados, como ouvidoria social, os números oferecidos para denúncia de violência contra mulher e *Fake News* (notícias falsas), cadastro para auxílio e assistência e os disques 190, 193 ou 199 destinados para relatar casos de contágios e sintomas da covid.

Com relação a quinta etapa, a unidade de registo escolhida foi o tema por ser uma unidade de significação complexa, pois várias partes do texto podem ser recortadas em ideias, enunciados e proposições com significados isoláveis (BARDIN, 1997). Os temas foram percebidos a partir de alguns indicadores, em seguida foram agrupados em categorias.

Os dados apontam que segundo a classificação de Bardin (1997) os posts apresentaram-se com as seguintes categorias e temas: a) Medidas Governamentais (87) são posts que informam sobre iniciativas do governo em relação a pandemia como decretos, acolhimento de idosos e sem teto, auxílio emergencial e combate a violência doméstica; b) Esclarecimento sobre a pandemia (73) envolve posts que conscientizam sobre medidas de combate



ao Covid-19, *Fake News* (notícias falsas), notas de esclarecimento, números e estatísticas de diagnósticos; c) Boletim-saúde (60) são os vídeos semanais (toda quinta-feira) que informam a população sobre os principais acontecimentos relacionados ao tema saúde; d) Vacinação (52) engloba todos os posts relacionados à vacina de Covid-19, informando sobre locais, datas, faixa etárias, quantidade, eficácia, curiosidades e dicas; e) Investimento (21) se refere a construção de novos pontos de atendimento, hospitais, leitos, contratação de profissionais da saúde e aquisição de novos equipamentos; e f) Testagem (9) inclui todos os posts que informam sobre os testes de Covid, incluindo locais, disponibilidade, quantidade, eficácia, curiosidades e dicas.

Segundo Zémor, “espera-se da Comunicação Pública que sua prática contribua para alimentar o conhecimento cívico, facilitar a ação pública e garantir o debate público” (ZÉMOR, 1995 apud SILVA, 2003, p. 77). É possível perceber que os temas escolhidos pela Equipe DF, estão em acordo com que foi trabalhado no conceito sobre comunicação pública, cada tema apresentado, gerou debates entre os usuários no *Instagram*, já que eles foram trabalhados para esclarecer dúvidas, informar, prestar contas e facilitar

o entendimento da população do Distrito Federal referentes aos assuntos relacionados a Covid-19.

Conclusões

Como vimos, a Comunicação Pública pressupõe não somente a exposição de ideias por parte do estado, a divulgação de realizações por parte de governos, mas principalmente o diálogo com as dúvidas, anseios e necessidades dos diversos públicos.

A pandemia de covid 19 foi um duplo aprendizado: em primeiro lugar a vulnerabilidade dos governos em questões de saúde pública, em segundo, o déficit comunicacional em decorrência de um uso pouco planejado e pouco avaliado das mídias e redes sociais. Não chegou a se constituir uma ouvidoria pública, que desse voz às críticas da população sobre as ações de saúde pública desenvolvidas pelo GDF. Sem essa ouvidoria, as queixas e denúncias da população, bem como as possíveis sugestões, não tinham visibilidade, não se convertiam em mudanças de ação e permitiam que graves faltas e omissões continuassem.

A equipe de comunicação do GDF acertou na escolha das pautas, que serviram para informar, mobilizar e instruir a população. No entanto, nem sempre conseguiu estabelecer o diálogo com



respostas ágeis e esclarecedoras, visto que as fontes governamentais eram contraditórias. Havia um presidente que negava, um governador que omitia e uma Organização Mundial de Saúde que nem sempre inspirava confiabilidade, pois frequentemente entrava em contradições, em decorrência, inclusive, da dinâmica de uma pandemia.

Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977;

BRANDÃO, E. P. Usos e significados do conceito Comunicação Pública. In: ENCONTRO DOS NÚCLEOS DE PESQUISA DA INTERCOM, 6., 2006, Brasília, DF. Anais [...] Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: SenadoFederal, 1988. ISBN978-85-7018-354-5

_____. Constituição (2011). Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Presidência da República: Legislação Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm.

Acesso em: 08 abr. 2021.

_____. Constituição (2017). Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017. Presidência da República: Legislação Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13460.htm.

Acesso em: 08 abr. 2021.

_____. Portaria nº 38: Norma Complementar nº 15/IN01/DSIC/GSIPR, de 21 junho de 2012. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília. Disponível em < <http://dsic.planalto.gov.br/noticias/387-norma-complementar-no-15in01dsicgsipr>> Acesso em: 12 de Março de 2022.

_____. Gov.Br. Ministério da Educação. Sobre a Lei de Acesso à Informação. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/servico-de-informacao-ao-cidadao/sobre-a-lei-de-acesso-a-informacao>. Acesso em: 08 abr. 2021.

_____. Secretaria de Estado de Comunicação - SECOM, 2019 Disponível em < <http://www.comunicacao.df.gov.br/re-des-sociais/>>, Acesso em: 26 de abril de 2021.



CASTELLS, M. internet e sociedade em rede. In: MORAES, D. (org.). Por uma outra comunicação. Rio de Janeiro: Record, 2003.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A; DA SILVA, R. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHIZZOTTI, Antonio. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DUARTE, Jorge. Comunicação Pública. São Paulo: Atlas, 2007;

DUARTE, Jorge. Comunicação Pública. In: LOPES, Boanerges (org.). Gestão da Comunicação Empresarial: teoria e técnica. São Paulo: Mauad, 2007.

KOÇOUSKI, Marina. Comunicação pública: construindo um conceito. In: Comunicação Pública: interlocuções, interlocutores e perspectivas. MATOS, Heloíza (Org.). ECA/USP. São Paulo. 2013.

MANCINI, P. Manuale di comunicazione pubblica. 5.ed. Bari: Editori Laterza, 2008.

MARTINO, Luís Mauro Sá. Teoria das mídias digitais: linguagens, ambientes, redes. 2a ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MORAES, Dênis; RAMONET, Ignácio; SERRANO, Pascual. Mídia, poder e contrapoder: da concentração monopólica à democratização da informação. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: FAPERJ, 2013.

Organização Mundial de Saúde (OMS). 2022. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 12 de Março de 2022.

Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). 2020a. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). 2020b. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6100:oms-declara-emergencia-de-saude-publica-de-importancia-internacional-em-relacao-a-novo-coronavirus>



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

us&Itemid=812>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

SHIRKY, Clay. A cultura da participação: criatividade e generosidade no mundo conectado. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. 210 p.

STUDART, Adriana. Cidadania ativa e liberdade de informação. In: DUARTE, J. (Org). Comunicação pública. 3ed. São Paulo: Atlas, 2012. p. 116-133.

ZÉMOR, Pierre. A comunicação pública. (1995). In: SILVA, Luiz Martins (Org.).

Comunicação Pública. Comunicação Pública. Brasília, DF: Casa das Musas, 2003.

_____. La communication public en pratiques. Direção de Myriam Lemaire e Pierre Zémor. Paris: La Documentation Française, 2008.

EL DERECHO A LA EDUCACIÓN
SEXUAL INTEGRAL Y SUS REPRESENTACIONES SOCIALES EN
ESTUDIANTES DE PROFESORADOS HUMANÍSTICOS UNIVERSITARIOS
DE TUCUMÁN



A.2. DDHH en América Latina: desafíos presentes y futuros.

**EL DERECHO A LA EDUCACIÓN
SEXUAL INTEGRAL Y SUS
REPRESENTACIONES SOCIALES EN
ESTUDIANTES DE PROFESORADOS
HUMANÍSTICOS UNIVERSITARIOS DE
TUCUMÁN.**

Autor: Mayantz Remes, Aldana Magali;
e.mail: aldiremes@gmail.com
Profesor guía: Dr. Sal Paz, Julio Cesar;
e.mail: jsalpaz@gmail.com
Universidad Nacional de Tucumán

Resumen:

El 4 octubre de 2006 se sanciona en Argentina la Ley 26.150 con la que se crea el Programa de Educación Sexual Integral (ESI) reglamentando su enseñanza como contenido curricular transversal y obligatorio. La sanción de esta ley supuso negociación y acuerdo entre diferentes sectores sociales. Sin embargo, hasta nuestro presente, sigue siendo un terreno donde se disputan sentidos.

En el presente trabajo nos proponemos examinar las representaciones sociales sobre la educación sexual integral de estudiantes avanzados de profesorado humanísticos que se dictan en la Facultad de Filosofía y Letras (Letras, Historia,

Filosofía) de la Universidad Nacional de Tucumán. Se trata de sujetos que, en el corto plazo, ingresarán como profesionales formados al sistema educativo y que, a diferencia de la mayoría de los docentes en actividad, han cursado la educación secundaria y parte de la educación primaria con la ley vigente. Adoptamos una metodología de corte eminentemente cualitativa en el marco de una investigación de carácter descriptivo y exploratorio. Empleamos la encuesta como técnica de recolección de datos y herramientas proporcionadas por los Estudios Críticos del Discurso como instrumento de interpretación de la información.

Adelantamos como resultado de nuestra investigación que las representaciones más recurrentes en los estudiantes sobre la ESI es concebir a la misma como un derecho y una herramienta para el conocimiento y cuidado del cuerpo y para identificar casos de abuso.

Palabras claves: educación sexual integral, representaciones sociales, comunidades discursivas disciplinares.

Financiamiento:

El presente trabajo es parte de una investigación en vías de desarrollo subsidiada con beca CIUNT estudiantil de la SCAIT - UNT. Lleva por título:



“Representaciones sociales sobre la Educación Sexual Integral en estudiantes avanzados de profesorado humanísticos universitarios”.

I. Introducción

Los discursos en torno a la sexualidad y a la enseñanza sobre la misma son múltiples, y esta heterogeneidad ha generado y sigue generando controversias. En este sentido, la educación sexual o educación en la sexualidad es un terreno donde se disputan sentidos.

¿Qué contenidos incluye la Educación sexual? ¿Quiénes deberían impartir su enseñanza? ¿En qué niveles educativos? ¿En qué asignaturas? ¿Es potestad de la escuela o de la familia? ¿Es de carácter público o privado? En torno a estas preguntas giran los principales desacuerdos.

La denominación e implementación de la Educación Sexual fue variando a lo largo de la historia. En un gran número de países, empezó a constituir un espacio curricular obligatorio a mediados de los ´70. Con el avance del VIH-SIDA y las altas tasas de embarazo adolescente en los ´80, la sexualidad se asoció con la idea de peligro. En este sentido, países europeos y norteamericanos desarrollaron programas de educación sexual desde un enfoque moralizante. En Latinoamérica la

educación sexual empezó a ser un tema relevante recién en los ´90. También es por estos años que las investigaciones comienzan a insistir en la importancia de ampliar la noción de “educación sexual”. Al saber biológico, se le suma el reconocimiento de factores contextuales y culturales que también influyen en sus prácticas cotidianas relacionadas con la sexualidad (Canciano, 2007).

Zemaitis (2016) realiza una historización de la educación sexual en Argentina desde el inicio de la institucionalización de la educación pública en el siglo XIX hasta nuestros días. A través de este recorrido histórico, el autor evidencia que las concepciones sobre la sexualidad y las políticas de estado para implementar una educación sexual estuvieron estrechamente relacionadas con las necesidades e intereses del estado. Así, por ejemplo, relata que, en los 70, mientras en otros países se avanzaba en programas educativos en torno a la sexualidad, Argentina sufría políticas represivas, conservadoras y eclesásticas debido a los sucesivos golpes militares. Es recién en los 80, con la vuelta a la democracia que empiezan a vislumbrarse diálogos en torno a la educación sexual.

En los primeros años de este siglo y al calor de las luchas feministas y del movimiento LGTBQ+, Argentina ha



sancionado diversas leyes¹ que responden a demandas históricas de las mujeres y disidencias sexuales. En el terreno específicamente de la sexualidad, se sanciona en el año 2003 la Ley Nacional 25.673, la cual crea el Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable. Los debates actuales en relación a la enseñanza de la Educación Sexual en las aulas de las escuelas argentinas surgen en este contexto. Como resultado, el 04 octubre de 2006, se sanciona en Argentina la Ley 26.150 con la que se crea el Programa de Educación Sexual Integral (ESI) que reglamenta su enseñanza como contenido curricular transversal y obligatorio desde una perspectiva holística.

Desde esta perspectiva, La Ley de ESI constituye un derecho humano basado en los principios de igualdad y dignidad, aceptando la diversidad y la no discriminación². De esta manera, en su artículo primero, reglamenta su enseñanza

como un derecho de todos los educandos a recibir educación sexual integral en los establecimientos educativos tanto públicos como privados de todo el país. Y entiende a la misma como la que articula aspectos biológicos, psicológicos, sociales, afectivos y éticos. Es decir, representa una mirada amplia sobre la sexualidad y no la reduce a los aspectos meramente biológicos.

La sanción de esta ley supuso negociación y acuerdo entre diferentes sectores sociales. Así, en su artículo quinto, contempla la adaptación de los lineamientos curriculares a los idearios institucionales, las convicciones de los miembros de las distintas comunidades educativas y sus realidades socioculturales.

En su investigación, Cepeda (2008) argumenta que la tensión de los debates entre los sectores eclesiásticos y los distintos actores sociales y políticos se tradujo en una simplificación de algunas de las propuestas de la Ley. Es decir que, si

¹ Ley de Salud Sexual y Procreación Responsable (25.673); Ley de Identidad de Género (26743); Ley de Matrimonio Igualitario (26.618); Ley de Prevención y sanción de la trata de personas y asistencia a sus víctimas (26.364), Ley de Protección integral para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres (26.485); Incorporación del femicidio al Código Penal. De manera más reciente y posterior a la Ley de ESI podemos agregar: Ley Educar en Igualdad: Prevención y Erradicación de la Violencia de Género (27.234); Ley Micaela “Capacitación obligatoria

en la tematica de género y violencia contra las mujeres”; (27.499); Ley de Acceso a la Interrupción Voluntaria del Embarazo (27.610).

² La reforma de la constitución de 1994 adhiere a diversos tratados internacionales de Derechos Humanos, tales como: Declaración universal de derechos humanos (1948); Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (1979); Convención sobre los derechos del niño (1989).



bien la política del consenso posibilitó la existencia de una ley que permite hablar de lo que antes era prohibido, y posibilitó a su vez la apertura de discursos y discusiones, faltan articular aún, “concepciones de sexualidad que recuperen la alteridad y la diferencia para pensar en ciudadanías igualitarias” (Cepeda, 2008).

Al respecto, Morgade (2006) considera que las discusiones y los desacuerdos en torno a la implementación de temas relacionados con la sexualidad en la escuela se vinculan con posiciones valorativas irreductibles de difícil diálogo. Pero, también, considera que son los enfoques ideológicos y teóricos acerca de la educación sexual los que entran en disputa y afirma que, en este territorio, muchas veces se trata más de desconocimiento, desconfianza o luchas territoriales antes que de posiciones que en sí no puedan encontrar coincidencias.

Consideramos a Graciela Morgade y a su equipo de investigación como referentes y pioneros en los estudios de educación en sexualidad en la Argentina. Sus conceptualizaciones acerca de las tradiciones en educación sexual y los enfoques ideológicos son citados en la gran mayoría de los estudios que hemos relevado para este trabajo.

Morgade (2006) diferencia entre modelos predominantes y modelos

novedosos. Dentro de los modelos predominantes se encuentra el modelo biologicista, el modelo biomédico y el modelo moralizante. Estos enfoques reducen la sexualidad a la mera genitalidad sin tener en cuenta los sentimientos, deseos o las relaciones humanas.

De acuerdo con la autora, si bien estos enfoques aportan contenidos que constituyen el corpus de la educación para la sexualidad en la escuela, silencian las realidades de los educandos y terminan reforzando las relaciones de poder hegemónicas.

Por otra parte, los modelos novedosos son más abiertos y despliegan con mayor amplitud los temas vinculados a la sexualidad. Dentro de estos modelos encontramos la sexología y el modelo normativo o judicial.

Además, la investigadora pone en manifiesto el enfoque de género, el cual aparece ausente muchas veces en los programas de educación sexual, pero como bien señala Morgade y otros (2011), la mera regla de vestimenta diferenciada en géneros en las escuelas, por ejemplo, forma parte de una educación sexual cuyo sentido principal es preservar una parte importante del orden social de género establecido. Para Morgade toda educación es sexual en cuanto “todos los procesos educativos producen, transmiten y



negocian sentidos y saberes respecto de la sexualidad y las relaciones de género”.

Por su parte, y en concordancia, el Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable del Ministerio de Salud, llevó a cabo, en el año 2007, un relevamiento sobre distintos antecedentes teóricos y programas de Educación Sexual en diferentes países del mundo, incluida Argentina, previos a la sanción de la Ley de ESI. La autora del texto es Evangelina Canciano. Este trabajo da cuenta de que, en la mayoría de los casos, la educación sexual es considerada un medio privilegiado para evitar las consecuencias no deseadas o los múltiples “riesgos” que se desprenden de una sexualidad practicada sobre la base de desconocimientos y desinformaciones. Por otro lado, el enfoque de género en los programas relevados es escaso.

Consideramos que la apertura hacia diversas formas de implementación de la ESI vehiculiza en el discurso de los docentes heterogéneas representaciones sociales sobre la sexualidad, en general, y la educación sexual, en particular que inciden y operan en la definición del currículum real de cada institución. Es

decir, las representaciones sociales sobre la ESI que subyacen en los discursos de los docentes tienen una correlación directa con el enfoque ideológico desde el cual centran sus prácticas educativas en torno a la sexualidad, y la implementación (o no), de los lineamientos curriculares de la ESI en sus asignaturas.

Por tanto, nuestro objeto de estudio son las representaciones sociales que estudiantes avanzados de profesorado humanísticos (Letras, Historia y Filosofía) de la Universidad Nacional de Tucumán tienen sobre la Educación Sexual Integral. Concebimos a esta población como miembros de comunidades³ discursivas disciplinares. Entendemos a las mismas a partir de los aportes de Cassany (2008), citado por Sal Paz y Maldonado (2013), como grupo humano que comparte unas prácticas comunicativas particulares, a partir de las cuales llegan a compartir conocimientos específicos, unas habilidades cognitivas para procesarlos, unas actitudes y una determinada mirada sobre la realidad, que son exclusivas del grupo y que acaban constituyéndose como una marca de identidad frente a

³ Asumimos el concepto de comunidad, siguiendo los postulados de Sal Paz y Maldonado (2013), como un constructo sociocognitivo - cultural conformado por un número variable de sujetos que interactúan de forma sistemática, a través del empleo

recurrente de géneros discursivos diversos y en cuyo seno se adquieren y desarrollan competencias, se asumen roles y papeles comunicativos, y se instauran y consolidan lazos vinculares de algún tipo.



profesionales de otros ámbitos y frente a comunidades de otros ámbitos.

Por su parte, Jodelet (1989), citada por Abric (2001), define las Representaciones Sociales como una forma de conocimiento, elaborada socialmente y compartida con un objetivo práctico que concurre a la construcción de una realidad común para un conjunto social. Las mismas se circunscriben a grupos sociales concretos y no abarcan al conjunto de la sociedad. Son constructos dinámicos y están sujetos a cambios permanentes (Wodak y Meyer, 2003).

Si bien el objeto de nuestra investigación son los estudiantes avanzados de las carreras de profesorado humanísticos de la UNT, no hemos encontrado antecedentes sobre esta unidad de análisis. Sin embargo, encontramos numerosos trabajos sobre Representaciones Sociales/ concepciones de la Educación Sexual Integral en docentes de distintas zonas (La Plata, Quilmes, CABA, Regiones NOA, NEA, Cuyo, Patagonia y AMBA) de la República Argentina (Morgade y otros, 2011; Rolando y Seidman, 2013; Seidman y otros, 2014; Lavigne, 2019; Pilas y Peralta, 2019). Interesan en este trabajo especialmente los estudios de Kornblit y otros (2013), Stambole Dasilva (2014) y Rodriguez (2017) debido a que se sitúan en la

provincia de Tucumán y representan, por tanto, un antecedente insoslayable a tener en cuenta para nuestro objeto de estudio. Si bien los resultados de los trabajos marcan puntos de diferencias, coinciden en evidenciar como representaciones predominantes a los modelos biologicistas y moralizantes.

II. Objetivos

Objetivo General:

- Identificar las representaciones sociales más recurrentes que sobre la educación sexual integral construyen en sus discursos estudiantes avanzados de los profesorado de Letras, Historia y Filosofía de la Universidad Nacional de Tucumán.

Objetivos Específicos:

- Indagar los conocimientos de los futuros docentes de los profesorado humanísticos de la UNT en torno a la Ley 26.150 y al carácter transversal e integral de los contenidos que propone.
- Reconstruir las relaciones que los alumnos de letras, historia y filosofía conciben entre sus disciplinas de referencia y la educación sexual integral.

- Contrastar similitudes y diferencias y reconocer, en el discurso de los estudiantes del último año de las tres carreras, convergencias y divergencias en los núcleos representacionales sobre la ESI.

III. Materiales y métodos

La metodología se sustenta en una lógica cualitativa de carácter exploratorio. Nuestro objeto de estudio son las representaciones sociales sobre la ESI, que subyacen en el discurso de los estudiantes avanzados de los Profesorados en Letras, Historia y Filosofía de la FFyL de la UNT:

Para la obtención de datos elaboramos encuestas semiestructuradas digitales⁴ a través de formularios google⁵ que implementamos en una población conformada por 19 estudiantes de entre 23 y 30 años, de ambos sexos, avanzados en su formación de grado, de los profesorado universitarios en Filosofía, Historia y Letras de la FFyL de la UNT, inscriptos en las asignaturas correspondientes a la Didáctica y Residencia específica de cada disciplina de la cohorte 2021. La selección intencional de la muestra responde a la

necesidad de contar con el punto de vista sobre el tópico de aquellos estudiantes que cursaron sus estudios secundarios con la Ley de ESI en vigencia. Se trata, además, de sujetos que en el corto plazo ejercerán la docencia y que ya cuentan con experiencia en las aulas debido a sus recientes prácticas docentes en distintas instituciones del nivel secundario de la provincia de Tucumán.

La encuesta consta de dos segmentos. El primero pretende relevar datos referidos a la población (carrera, género, edad, instituciones y carreras anteriores). El segundo segmento comprende tanto preguntas abiertas como cerradas que indagan sobre el conocimiento, las actitudes, valoraciones y experiencias áulicas respecto a la Educación Sexual Integral.

Finalmente, el análisis e interpretación de la información sigue las pautas metodológicas de los Estudios Críticos del Discurso (Wodak y Meyer, 2003; Van Dijk 2005; Pardo Abril, 2012) a los que concebimos como un conjunto de principios y teorías interdisciplinarias, que integran diferentes enfoques para la exploración e interpretación del nivel micro,

⁴ Es pertinente aclarar que, tanto el inicio de esta investigación como la confección y distribución de la encuesta, se realizó en situación excepcional de cursado virtual en la UNT, debido a la pandemia de COVID - 19.

⁵ Acceso a la encuesta:
<https://forms.gle/yKgKrNeznGo9CEK2A>

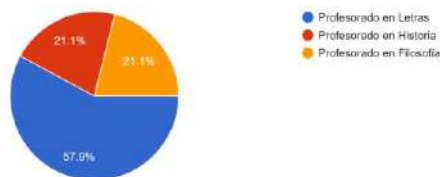
meso y macro-discursivo de un problema social, cultural o político relevante para la comunidad en la cual se produce, distribuye y comprenden los discursos, en nuestro caso, los de la ESI y sus representaciones.

IV. Resultados y Discusión

Comunidades

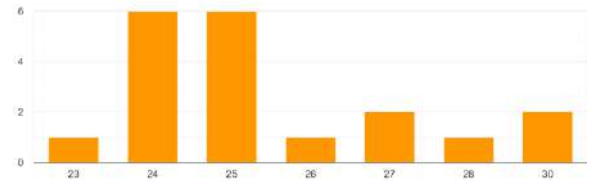
En total, 19 (diecinueve) estudiantes contestaron satisfactoriamente la encuesta proporcionada. De los cuales, 11 (once) representan al Profesorado en Letras, 4 (cuatro) al Profesorado en Filosofía, y 4 (cuatro) al Profesorado en Historia. Esta diferencia en la cantidad de población en cada comunidad responde a las diferencias en las matrículas de las carreras mencionadas.

Carrera
19 respuestas



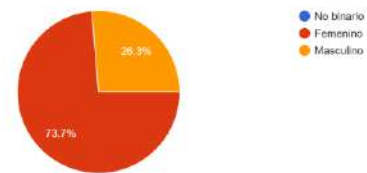
En relación a la edad, la población varía entre los 23 y los 30 años, con su pico máximo en las edades de 24 y 25 años.

Edad
19 respuestas



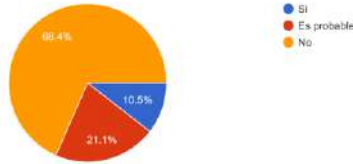
En relación al género, brindamos como opción las tres categorías legales en Argentina (Femenino, Masculino, No Binario). Sin embargo, quienes respondieron se identifican exclusivamente con géneros binarios, mayoritariamente femenino.

Género
19 respuestas



Como explicamos con anterioridad, la elección de estas comunidades se debe a la intención de relevar discursos de sujetos que hayan transitado gran parte de la educación formal con la Ley de ESI en vigencia. Sin embargo, como se puede observar en el gráfico, la mayoría de los/as encuestados/as respondieron que no recibieron ESI en sus trayectorias escolares.

¿Consideras que recibiste ESI en tu educación primaria y secundaria?
19 respuestas:



Representaciones sobre la Educación Sexual Integral

Indagamos en los saberes, creencias y actitudes que tienen los estudiantes a partir de la pregunta abierta y directa “¿Qué es la ESI?” y “Desde tu punto de vista, ¿cuáles son los aspectos más importantes de la enseñanza de la ESI?”

Los discursos acerca de la Ley fueron heterogéneos, sin embargo, podemos reconstruir dos representaciones compartidas que se repiten mayoritariamente a lo largo de la encuesta:

- La certeza de que la Educación Sexual Integral constituye un derecho garantizado por una Ley:

Educación Sexual Integral. Un derecho consolidado como ley, en dónde se garantizan contenidos educativos sexogenéricos que son necesarios adquirirlos para una mejoría en nuestra sociedad actual.

- Que la Educación Sexual Integral constituye una herramienta para el

conocimiento y cuidado del cuerpo, como también para el reconocimiento de abusos sexuales:

La Educación Sexual Integral es una política de educación necesaria para que lxs niñxs y adolescentes aprendan no solo sobre la anatomía de sus cuerpos sino también el cuidado necesario para cada uno, el respeto por los demás cuerpos, saber identificar situaciones de abusos y cómo evitarlos o donde encontrar espacios de contención y prevención. Aprender sobre sus derechos reproductivos y sexuales sin importar género ni sexo biológico.

De esta manera, teniendo en cuenta las conceptualizaciones de Morgade (2006 y 2011) sobre los enfoques ideológicos de la educación sexual, podemos decir que los enfoques que predominan en las representaciones sociales de estas comunidades son los que se corresponden con la sexología y el modelo normativo o judicial. La sexología (subsidiaria de la psicología y la medicina) sostiene que la educación sexual debe centrar su enseñanza en las “buenas prácticas” sexuales y de ese modo ayuda a explorar los modos personales o compartidos de conocer y disfrutar del cuerpo sexuado. Por su parte, al modelo normativo o judicial le



conciernen todas aquellas situaciones que violan los derechos de niños/as y adolescentes. Sin embargo, en palabras de Morgade, incluir solamente contenidos normativos en la educación sexual escolar sería reforzar el temor a una sexualidad concebida como amenazante.

Es relevante señalar que el reconocimiento de la ESI como un derecho de todos los educandos está atravesado discursivamente por la perspectiva de género, ya que implica el derecho de las disidencias sexuales a un trato igualitario y a una construcción de ciudadanía libre de discriminación y desigualdades sexogéneras. Implica, también, el derecho a vivir una sexualidad libre y cuidada. En este sentido, explica Morgade (2006) que el marco de los derechos humanos constituye el encuadre mínimo de inclusión de todos y todas, promoviendo la consideración igualitaria de la diversidad (FEIM-UNICEF, 2005). Por tanto, la cuestión de los derechos es otro de los núcleos centrales del enfoque de género.

La ESI implica brindar las herramientas necesarias a los estudiantes para que puedan vivir su sexualidad de forma libre y cuidada. Es información que llega acorde a la franja etaria, y que también se ocupa de cuestiones como la identificación de las partes del cuerpo, la identificación de lo que es un abuso, la construcción de vínculos sanos, y la comprensión de la diversidad, y abordar las áreas de

la educación con perspectiva de género.

El derecho de construir nuestra identidad sexual, de género y reproductiva a partir de conocimientos sin doctrinas religiosas y/o Morales.

En menor medida aparecen vigentes enfoques biomédicos, entendidos por Morgade (2006 y 2011) como un abordaje de la sexualidad desde la anatomía de la reproducción. Este abordaje pone el foco en los peligros para la salud que se deben evitar: las enfermedades de transmisión sexual y el embarazo adolescente. La crítica que se le hace a este enfoque es el despojo de las emociones o relaciones humanas que le dan sentido al uso del cuerpo biológico.

Sexo, sexualidad, planificación familiar, métodos anticonceptivos, enfermedades de educación sexual.

En este sentido, notamos que los enfoques ideológicos hegemónicos que conceptualiza Morgade (biologicista, biomédico y moralizante) en nuestra comunidad son escasos. Por el contrario, los enfoques ideológicos novedosos (sexología, normativo o judicial) son los que imperan en los discursos de nuestra comunidad.

La mayoría de los discursos están atravesados por la perspectiva de género

en menor o mayor grado, incluso los que responden al modelo biomédico, dado que no reduce su enseñanza a la mera genitalidad, sino que reconoce las emociones y relaciones intersubjetivas de las personas:

La ESI es un espacio curricular donde se abordan temáticas que van desde la salud sexual y reproductiva y el conocimiento del cuerpo hasta cuestiones referidas a los modos de relacionarse de las personas, basadas en el respeto, el cuidado y la autonomía.

Desde mi punto de vista los aspectos más importantes de la ESI son la enseñanza acerca de la salud sexual y reproductiva, el cuidado del cuerpo y fundamentalmente, el modo de relacionarse entre personas, pensándolo desde una perspectiva que apele a la diversidad y el respeto”

Desde los aportes de Morgade (2006), entendemos a la perspectiva de género no como independiente de los modelos expuestos, sino como una perspectiva que los atraviesa y los comprende a la luz del análisis histórico y cultural de los modos en que se han construido las expectativas respecto del cuerpo sexuado y los estereotipos y las desigualdades entre lo femenino y lo masculino.

La coerción sexual, los mitos con respecto a la sexualidad, los temores a concurrir a los servicios de salud, el desconocimiento del propio cuerpo, y tantas otras

limitaciones que sufren las personas a lo largo de su vida, tienen sus raíces en la sociedad y no solamente en la constitución subjetiva individual.

Asimismo, el enfoque subraya que existen diversas formas de vivir el propio cuerpo y de construir relaciones afectivas, formas y relaciones que deben enmarcarse en el respeto por sí mismo/a y por los/as demás y que merecen –todas– el mismo respeto. Y también que existen prácticas abusivas condenables que no pueden ni deben ser silenciadas.

Tanto la cuestión de los derechos como las dimensiones biomédicas de la sexualidad y el cuidado de la salud son núcleos centrales del enfoque, pero se propone su tratamiento en un marco más amplio que repone su sentido social. (Morgade, 2006: 6)

De esta manera, se hace evidente en los discursos la conciencia de que la ESI no debe limitarse a enseñar aspectos biológicos de manera ahistórica y despojada de su realidad social y cultural. Más bien, incorpora los enfoques a la luz de las luchas y demandas históricas de movimientos de mujeres y disidencias sexuales, reconociendo a la educación sexual como un derecho (aparece también la noción de que es un derecho en deuda por su falta de implementación) que se constituye en el respeto y el reconocimiento a la diversidad sexual,

teniendo en cuenta la violencia y el despojamiento de derechos histórico sobre las mujeres y la comunidad LGTBQ+. Por último, se explicita en los discursos la valoración positiva de la propuesta integral de la Ley:

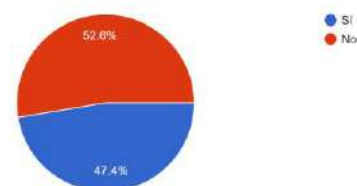
Podría empezar por el que, desde mi punto de vista, me resulta más crucial, que es la integralidad con la que se trabaja desde la ESI la identidad sexo-genérica de lxs sujetxs. Me refiero a que sexualidades libres, responsables y empáticas requieren, ante todo, el reconocimiento del derecho a vivir la propia identidad y a respetar, como principio humano, ético y ciudadano, la identidad delx otrx. Esa integralidad supone que la identidad está atravesada por múltiples aspectos (históricos, sociales, espaciales, íntimos, vinculares, psicológicos, sexuales, etc.) que lejos de reducir la temática sexual a una cuestión anatómico-biológica, asume la responsabilidad de abordarla desde una mirada más completa y madura. Efectivizar la ESI en las escuelas permite reconocer los derechos inalienables respecto al cuerpo propio y poder defenderlos, gracias a una educación que otorgue herramientas para hacerlo. A partir de ahí, que se realice un abordaje más humano, político y acorde al presente, fuera de la culpa o de la moralidad con que se trataba, otrora, este tema en las escuelas. Me parece que es fundamental que una sociedad resuelva la deuda histórica que tiene para con sus educandos, y que esa resolución implique infancias y adolescencias más libres y menos vulneradas. Se me ocurre que un aspecto importante es conocer el grupo-

clase concreto con el que se trabaja para, partiendo de ese conocimiento, hacer las articulaciones y propuestas de enseñanza. Creo q si no se parte de eso, se puede propiciar situaciones poco productivas para el grupo y sus aprendizajes, ya que las ideas apriori que podamos tener de cómo llevar la esi a las aulas la mayoría de las veces no van a coincidir con la realidad y necesidades del grupo concreto.

Experiencia de enseñanza

El análisis discursivo desarrollado en el apartado anterior da cuenta de un conocimiento por parte de los estudiantes sobre la Ley 26.150 y una conciencia sobre los modos eficaces de implementación para garantizar el derecho a la educación sexual. Sin embargo, ante la pregunta sobre sus propias prácticas docentes en relación a la ESI, el número que la incluyó en sus planificaciones fue minoritario.

¿Incluíste en tus prácticas docente la ESI?
19 respuestas



Como justificación, los estudiantes contestaron que el tiempo fue acotado. No obstante, se demuestra un interés en la inclusión de la ESI a la enseñanza integral en sus disciplinas:

En un principio del cronograma estaba previsto apuntar a esta



temática pero hubo un gran recorte a fin de año, debido a que el ministerio decidió finalizar las clases antes, de modo que no me permitió abordarlo de la forma en un inicio se planifico. Sin embargo, al menos de manera más escueta se mencionaron algunas reflexiones.

La verdad no encontré el modo de incluirla. Nuestro tema era poesía y si bien armamos un cuadernillo con poemas que trabajaban la idea de identidad como los de Camila Sosa Villada, Susy Shock y Naty Menstrual no llegamos a darlos. En realidad no llegamos a trabajar con el cuadernillo.

No incluí el tema ESI porque estuvimos viendo temas de lengua y además porque estuvimos un tiempo acotado.

Es de relevancia mencionar que, quienes no incluyeron a la ESI en sus prácticas docentes, muestran predisposición para incluir los lineamientos curriculares de la misma en un futuro próximo como docente.

Por otro lado, se evidencia un porcentaje de sujetos que respondieron "No" a la pregunta, pero al momento de justificar dejaron entrever que si incluyeron contenidos relacionados a la ESI de manera implícita. Morgade y otros (2011) en sus investigaciones sobre concepciones de la educación sexual en directivos y docentes, muestran que algunos docentes

minoritarios abordan el enfoque de género, pero de manera indirecta o informal:

No lo hice, al abordar temas muy histórico del pasado no encontré relaciones con la ESI, pero si vimos temas relacionados al género, más que nada a la mujer en la revolución, su participación.

Por su parte, quienes incluyeron la ESI lo hicieron a partir del enfoque de género. Es decir, abordaron las desigualdades sociales, culturales e históricas entre los géneros (roles y estereotipos), reivindicación de figuras históricas femeninas invisibilizadas, y la violencia de género:

Cómo planteaba anteriormente, si bien la Educación Sexual Integral constituye un área de conocimiento en sí misma, es transversal a los otros espacios curriculares. En tal sentido, intentamos tener presente en nuestras clases la perspectiva de género, pensando en el rol activo de las mujeres en el ámbito público, las cuales a lo largo de la historia, fueron víctimas del silenciamiento de los relatos tradicionales. Asimismo, intentamos utilizar autores y autoras que tengan presentes estas temáticas, buscando romper el mito de las mujeres, siempre relegadas al plano doméstico/privado, carentes de derechos y asumiendo roles según lo que ordenaba el statu quo.

También, incluyeron temáticas relacionadas al derecho a la identidad de



género y su relación con el lenguaje inclusivo:

A partir de ese texto, pudimos abordar dos cuestiones que me parecen cruciales: identidad y lenguaje. El hecho de que sea un texto donde una persona asume su identidad y su propia forma de nombrarse nos permitió llevar a la clase el tema de la Ley de Identidad de Género que rige en nuestro país, y hablar de la importancia de reconocer el derecho a la identidad, a ejercerlo y respetarlo en lxs otrxs. Y ahí ingresa, como herramienta fundamental, el lenguaje, porque es a través de él que las personas pueden nombrarse, nombrar el mundo, construir sentidos y realidades. Pudimos debatir acerca del lenguaje inclusivo, las disputas políticas con la RAE, abordar esta cuestión por fuera de los estereotipos y muy de cerca de los estudios del lenguaje y desde la ESI.

Percepción de los estudiantes sobre su formación

Ante la pregunta abierta, libre y optativa que indaga las opiniones sobre diversos aspectos vinculados a la Ley 26.150, se explicita una tendencia por reflexionar y cuestionar la educación recibida en sus trayectorias educativas, tanto en la educación formal obligatoria, como en la formación docente universitaria:

Nunca tuve ESI, solo en la facultad uno que otro curso recientemente pero durante mi trayectoria escolar nunca. Solo una vez en el instituto un médico nos dio una charla sobre sexualidad pero solo nos mostró fotos

de enfermedades por transmisión sexual y nos dijo que la única forma de evitar eso era no tener relaciones sexuales. Esa fue toda la clase.

Personalmente me forme bastante acerca de esta ley, pero debo aclarar que muchos cursos que realice fueron gracias a mi interés por esta ley. Es una pena que en las facultades en general no haya un desarrollo más completo acerca de esta ley. La ESI abarca para toda la vida personal y social. Tener su conocimiento es fundamental.

De esta manera, se evidencia una trayectoria escolar atravesada por una educación sexual desde los enfoques hegemónicos biomédicos y moralizantes. En este sentido, aparece en los discursos la enseñanza atravesada por tabúes y el silencio, que tienen como consecuencia la naturalización de conductas abusivas y desiguales. En esa misma línea, Rolando y Seidman (2013) afirman que, los docentes objetos de su investigación en Quilmes fueron educados bajo el mandato del silencio, cuyas consecuencias son las creencias, mitos, prejuicios, temores y dudas que aparecen en las prácticas docentes y que imposibilitan una plena implementación de la ESI. Pero, a diferencia de sus resultados, las comunidades objeto de nuestra investigación muestran una diferencia sustancial con la generación de docentes por la que fueron educados. La enseñanza



vivida bajo el mandato del silencio, lejos de reproducirse en sus prácticas docentes, se convierte en posición política y comprometida con la enseñanza de la ESI:

Como parte de una generación que sufre las deudas de una enseñanza nula e invisible, o de una educación moralista e inculcadora de culpas en materia sexual, las consecuencias de las violencias naturalizadas en el pasado, las incomodidades que no tenían nombres, porque nadie nos los había enseñado; como parte de una generación que hoy vive la revancha que la lucha colectiva nos ha dado, gracias a las otras luchas que nos han precedido, la justicia de que algunas cosas ya no serán silenciadas ni invisibilizadas; pero siendo testigos de que no es suficiente, de que todavía falta mucho, tenemos la obligación, cualesquiera sea el ámbito de la realidad en que estemos, de asegurar que nadie más viva esa historia de silencio y de dolor, y un gran paso para ello sería la efectiva aplicación de la ESI en las escuelas.

A su vez, los estudiantes denuncian que las instituciones educativas de la provincia abordan los contenidos de la educación sexual a partir de dogmas religiosos que imposibilitan la plena implementación de los lineamientos curriculares de la ESI:

Me parece fundamental que se implemente la ley, pero no desde el enfoque que he visto en varias instituciones de carácter religioso donde se apuntan a cosas como "el valor de la castidad" sino darle a los estudiantes herramientas que les sirvan para valerse en el día a día.

Mi opinión personal es que la ley Posee buenos instrumentos para ser aplicados en el aula pero nunca se hará posible mientras la provincia no adhiera a la ley de educación si sexual.

Al mismo tiempo que en los discursos se condena una educación sexual ejercida desde un enfoque ideológico moralizante, se reivindica a la ESI como un derecho que no debe ser sometida a los intereses ni prejuicios de una institución como la iglesia, o a los dogmas particulares de los docentes. En esa misma línea, se denuncia la situación particular de la provincia de Tucumán, donde la legislatura no adhirió a la Ley de ESI. Sin embargo, desde la sanción de la Ley 26.150, en Tucumán se han llevado a cabo capacitaciones docentes y se han distribuido materiales y recursos para trabajar la Ley⁶. El ministro actual de educación de la provincia dijo al

⁶ Rodríguez (2017) en su tesis de maestría, investiga la situación particular de la Ley 26.150 en Tucumán a través de la prensa escrita. En su investigación, evidencia la presión de la iglesia católica y los sectores conservadores de la sociedad para que la Ley de ESI pierda estado parlamentario en la legislatura

provincial. No obstante, también se destaca las distintas autoridades que estuvieron a cargo del Ministerio de Educación provincial, como agentes que promovieron y promueven la ESI en las escuelas.



respecto que “la ESI es una herramienta fundamental para combatir abusos infantiles, violencias de género, femicidios y toda forma de violencia contra la mujer.”⁷ En ese sentido, consideramos que la situación que vive la Ley de ESI en Tucumán es ambigua y está librada a los idearios y voluntades de las diversas instituciones educativas.

Consideraciones finales

Por lo expuesto, los resultados preliminares de esta investigación dan cuenta de un cambio significativo en los discursos sociales en torno a la Educación Sexual Integral y al enfoque de género. Los relatos de los/as estudiantes demostraron no solo una amplitud en las concepciones hegemónicas sobre la sexualidad y la educación sexual, sino también un cuestionamiento hacia los enfoques biomédicos y moralizantes que han imperado a lo largo de la historia y bajo los cuales han sido educados/as.

En este sentido, los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos muestran una distancia en relación a los resultados obtenidos por la bibliografía especializada sobre las representaciones de la ESI, como también sobre cuestiones

de género y sexualidad específicamente en Tucumán (Kornblit y otros, 2013; Stambole Dasilva, 2014; Rodriguez, 2017).

Kornblit y otros (2013) proponen las variables metodológicas “liberal - conservador” para categorizar las representaciones de los docentes en las distintas regiones del país. Los resultados del trabajo ubican a la región del NOA en el polo conservador. Esto engloba la no tolerancia a las identidades y diversidades sexuales que existen por fuera de la heteronormatividad hegemónica, la predominancia de estereotipos de género sexistas, el rechazo a la enseñanza de los métodos anticonceptivos en la escuela y la aversión a la accesibilidad a los preservativos en el ámbito escolar y otros lugares públicos.

Por su parte, Stambole Dasilva (2014) aborda las representaciones sobre género y sexualidades que se producen y reproducen en la formación inicial de docentes. Los resultados de su investigación dan cuenta de un recorte de contenidos que inclina la balanza hacia los modelos biomédico y jurídico y deja de lado la perspectiva de género.

Por último, la investigación de Rodriguez (2017) desarrollada en tres

⁷ <https://www.comunicaciontucuman.gob.ar/noticia/educacion/210590/lichtmajer-como-ministro-pido-esi-sea-ley>



escuelas públicas secundarias, da cuenta de diferentes representaciones de la educación sexual. Por un lado, se pueden evidenciar enfoques desde la prevención de los riesgos y peligros acuñados al ejercicio de la sexualidad. Por otro lado, enfoques que vinculan a los derechos sexuales a los valores de respeto y no discriminación. Sin embargo, como explica la autora, esto no está vinculado a la intención de formar ciudadanos o a una concepción política de la educación sexual, sino que se limita al respeto por la diversidad.

De esta manera, podemos alegar que, considerando que las Representaciones Sociales no son estáticas, y, al contrario, son susceptibles de cambios, nos encontramos en un momento histórico de convulsiones sociales donde las creencias compartidas han sufrido cambios.

Por otra parte, es de relevancia destacar que las comunidades discursivas disciplinares objeto de nuestro estudio, son parte de una comunidad educativa que ha abogado en diferentes momentos por los derechos de las mujeres y las disidencias (adhesión a diferentes marchas Ni Una Menos, adhesión a la Ley Micaela para personal docente y administrativo, incorporación de cursos y materias curriculares con temática de género).

Conclusiones

Del análisis hasta aquí desarrollado se desprende que en la representación social más recurrente entre los estudiantes la ESI se presenta, en términos generales, como un derecho. En términos más particulares, se encuentra generalizada la percepción de la ESI como una herramienta efectiva para el conocimiento y el cuidado del cuerpo y para la identificación de casos de abuso sexual en la infancia y la adolescencia. Es comprendida además como un valor para el respeto y reconocimiento de la diversidad sexual y de género. Se ha hecho evidente también la conciencia de la transversalidad y la propuesta integral de la Ley.

Esta representación mayoritaria se corresponde con los relatos de experiencias de enseñanza durante las prácticas de los estudiantes. Un alto número (47%) incluyó la ESI en sus prácticas. Sus relatos indican que lo hicieron desde un enfoque de género, es decir, abordaron las desigualdades sociales, culturales e históricas entre los géneros (roles y estereotipos), la violencia y la restricción histórica de derechos consecuentes contra las mujeres y la comunidad LGBTQ+.

Cabe señalar también que los estudiantes representan la ESI como una deuda y como objeto de disputa. La



perciben como una conquista en riesgo, vulnerable a prejuicios de instituciones religiosas y a los dogmas particulares de los docentes.

Esta caracterización de la representación más recurrente entre los estudiantes representa un gran avance en términos de perspectiva de derechos si se tienen en cuenta investigaciones sobre unidades de análisis similares de otros períodos. Entendemos que este avance se explica por un contexto social y político donde los derechos de las mujeres y disidencias sexuales tienen lugar en la agenda pública como consecuencia de conquistas de derechos históricos. Por los continuos debates a través de charlas, congresos talleres, pero también ámbitos informales como las redes sociales. En todos estos escenarios, las juventudes, y particularmente, las juventudes que forman parte de la comunidad universitaria, han sido protagonistas.

Por último, resta indagar los conocimientos de los futuros docentes de los profesorado humanísticos de la UNT en torno al carácter transversal que propone la Ley 26.150 y reconstruir las relaciones que los alumnos de letras, historia y filosofía conciben entre sus disciplinas de referencia y la educación sexual integral.

I. Bibliografía

- Abric, J. C.** (coord.) (2001). *Prácticas Sociales y Representaciones Sociales*. México DF: Ediciones Coyoacán.
- Canciano, E.** (2007). *Indagaciones en torno a la problemática de la sexualidad en el terreno de la educación: relevamiento de antecedentes teóricos y programas de educación sexual*. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación.
- De Alba, A.** (1998). *Currículum: Crisis, Mito y Perspectivas*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Kornblit, A.; Sustas, S. y Adaszko, D.** (2013). *Concepciones sobre sexualidad y género en docentes de escuelas públicas argentinas*. *Ciencia, docencia y tecnología*, 47(24): 47-78.
- Lavigne, L.** (2020). *Etnografiando una disputa cultural: tensiones y sentidos en torno a la Educación Sexual Integral desde una perspectiva feminista*. *Mora*, (25), 235-242.
- Morgade, G.** (2006). *Educación en la sexualidad desde el enfoque de género. Una antigua deuda de la escuela*. *Novedades Educativas*, 184: 40-44.
- Morgade, G.** (2011). *Toda educación es sexual: hacia una educación sexuada justa*. Buenos Aires: La Crujía.
- Morgade, G.** (coord.) (2016). *Educación sexual integral con perspectiva de género:*



la lupa de la ESI en el aula. Rosario: Homo Sapiens.

Pardo Abril, N. (2012). Análisis crítico del discurso: Conceptualización y desarrollo. Cuadernos de lingüística hispánica, 19: 41-62.

Pilas, J. y Peralta, L. (2019). Educación Sexual Integral. Implementación, tensiones y desafíos. Plures. Artes y Letras, 10.

Rodríguez, L. (2017). La educación sexual en las escuelas. Un estudio en San Miguel de Tucumán. Tesis de maestría. Universidad de San Andrés.

Rolando, S. y Seidmann, S. (2013). Representaciones sociales sobre la educación sexual en la escuela media. Anuario de Investigaciones, XX: 227-232.

Sal Paz, J. y Maldonado, S. (2013). Delimitación y alcance de la voz “comunidad” en el marco de los estudios del discurso. Forma y función, 26(1): 111-140.

Sal Paz, J. y Maldonado, S. (2014). Comunidad, género, competencia y estrategia: Ejes de una didáctica del análisis del discurso. Lenguas Modernas, 43: 79 – 96.

Seidmann, S.; Di Iorio, J.; Azzollini, S. y Rolando, S. (2014). ¿Cuánto más sepan ¿mejor? Escuela y salud sexual y reproductiva. Diálogo Educativo, 42(14): 569-584.

Stambole Da Silva, L. (2014). El género y las sexualidades en la educación sexual de docentes tucumanxs. Aproximaciones desde el currículum. Actas del 3º Congreso Género y Sociedad: “voces, cuerpos y derechos en disputa”. Córdoba: UNC.

Van Dijk, T. (2005). Ideología y análisis del discurso. Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social, 29: 9-36.

Zemaitis, S. (2016). Pedagogías de la sexualidad. Antecedentes, conceptos e historia en el campo de la educación sexual de la juventud. Trabajo Final Integrador de Especialización en Nuevas Infancias y Juventudes, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.

Documentos

Ley N° 26.150 Programa Nacional de Educación Sexual Integral, 04 de octubre de 2006. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/es>

Violencia simbólica institucional contra mujeres condenadas por emergencias
obstétricas en la ciudad de Corrientes, Argentina



A. 2. DDHH en América Latina: desafíos presentes y futuros

Violencia simbólica institucional contra mujeres condenadas por emergencias obstétricas en la ciudad de Corrientes, Argentina

Autora: Mattos Castañeda, Belén María Itatí, belen.mattos.castaneda@gmail.com

Profesora guía: Ayala Rojas, Dora Esther, dorayala10@gmail.com

Universidad Nacional del Nordeste

RESUMEN

Este trabajo aborda el fenómeno de la criminalización de mujeres como consecuencia de emergencias obstétricas, a través de un estudio de sentencias condenatorias de tribunales de primera instancia de una circunscripción judicial de la Provincia de Corrientes, Argentina. El marco normativo nacional aplicable al fenómeno bajo estudio está dado por la Ley 27499 de “Capacitación obligatoria en la temática de género y violencia contra las mujeres”; y la Ley 26485 de “Protección integral a las mujeres”.

La investigación tuvo como objetivos identificar potenciales sesgos de género y clase en el discurso de los funcionarios judiciales y determinar de qué manera los mismos constituyen violencia simbólica institucional contra las mujeres en los términos de la Ley 26485.

Se utilizaron fuentes documentales consistentes en dos sentencias condenatorias pronunciadas durante el período 2020-2021. El estudio es de tipo cualitativo y los métodos empleados comprenden análisis temático aplicado y

análisis crítico del discurso.

Mediante un análisis conjunto de ambas sentencias fue posible constatar que las mujeres condenadas como consecuencia de haber sufrido una emergencia obstétrica provienen de contextos sociales vulnerables en mayor o menor medida, que resultan ignorados o minimizados por los funcionarios judiciales. Los discursos de los operadores judiciales intervinientes en las sentencias bajo análisis carecen de la perspectiva de género interseccional exigida por la legislación nacional y por los tratados internacionales de derechos humanos en la materia. Además, articulando las categorías contenidas en la Ley 26485 es posible considerar que tales discursos constituyen ‘violencia de género simbólica institucional’.

Palabras clave: perspectiva de género, vulnerabilidad, criminalización.

INTRODUCCIÓN

En América Latina existe un fenómeno consistente en la criminalización de



personas con capacidad de gestar provenientes de sectores socioeconómicos empobrecidos por la ocurrencia de emergencias obstétricas, que, aunque se encuentra ampliamente extendido pasa mayormente desapercibido. Para clarificar, la expresión emergencias obstétricas, al igual que eventos o incidentes obstétricos, hacen referencia a situaciones “involuntarias y traumáticas” (Carrera, Orrego-Hoyos, & Saralegui Ferrante, 2020b, pág. 6) vinculadas con el embarazo y el parto que resultan perseguidas penalmente, tales como abortos espontáneos, partos prematuros o en avalancha, donde la criatura nace muerta o bien fallece al poco tiempo de haber nacido y que ocurren en contextos extrahospitalarios. Tales hechos se producen en el marco de lo que Milne (2021) denomina “embarazos de crisis” (*crisis pregnancies*), es decir que las mujeres acusadas de causar la muerte de sus hijas e hijos recién nacidos sufren múltiples factores de vulnerabilidad y experimentan los embarazos como una fuente de peligro para su integridad física y mental debido a las circunstancias que rodean a los mismos (pp. 45-46). Por lo general, estos casos “terminan en acusaciones penales graves, como homicidio agravado o abandono de persona. Son otros caminos por los que

avanza la criminalización sobre las mujeres y su capacidad reproductiva” (Carrera, Orrego-Hoyos, & Saralegui Ferrante, 2020b, pág. 6).

Esta práctica institucional fue reconocida como violencia en razón del género en los términos de la Convención Belém do Pará y condenada por la Corte Interamericana de Derechos Humanos en la sentencia del caso “Manuela y otros vs. El Salvador”, pronunciada el 2 de noviembre de 2021. Este fallo abordó la criminalización de una mujer con “distintas desventajas estructurales que impactaron su victimización” (2021, pág. 7). En concreto, Manuela era una mujer de escasos recursos económicos, analfabeta, que vivía en una zona rural y padecía de cáncer. En este caso, la Corte advirtió que “[...] en la motivación de la sentencia condenatoria no se estableció con evidencia fáctica el nexo de causalidad entre el actuar de Manuela y la muerte del recién nacido [...], lo que fue “saldad[o] con estereotipos e ideas preconcebidas”, señalando que “la sentencia que condenó a Manuela incurre en todos los prejuicios propios de un sistema patriarcal” (pág. 5). Tales prejuicios redundaron en una investigación deficiente guiada por los mismos y en la condena a treinta años de prisión que le fuera impuesta finalmente a Manuela, quien terminó falleciendo mientras se



encontraba cumpliendo la condena, a raíz de la enfermedad oncológica que cursaba y que, debido a su situación de privación de libertad, no fue tratada adecuadamente.

Dicho fenómeno de criminalización no resulta ajeno al escenario argentino, donde de acuerdo a una investigación llevada a cabo en el año 2020 por el Centro de Estudios Legales y Sociales (CELS), existían en ese momento 37 causas penales abiertas por eventos obstétricos, correspondientes a once provincias del país (de un total de veintitrés) más la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La provincia de Corrientes por su parte, registra varios antecedentes en la materia. Desde el año 2015 al 2021 existen por lo menos cinco condenas a mujeres que padecieron eventos obstétricos, con sentencias que van desde los ocho hasta los 35 años de prisión. Dos de esas sentencias fueron analizadas en el presente trabajo.

El marco normativo nacional aplicable al fenómeno bajo estudio está dado por la Ley 27499 (2019) de “Capacitación obligatoria en la temática de género y violencia contra las mujeres”; y la Ley 26485 (2009) de “Protección integral a las mujeres”.

OBJETIVOS

Este trabajo tuvo por objeto:

- Identificar potenciales sesgos de género y clase en el discurso de los funcionarios judiciales;
- Determinar de qué manera los mismos constituyen violencia simbólica institucional contra las mujeres en los términos de la Ley 26485.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron fuentes documentales consistentes en dos sentencias condenatorias emanadas de un Tribunal Oral Penal (juzgado de primera instancia) de la Primera Circunscripción Judicial de la Provincia de Corrientes: PXB 9123/18 (2020) y PEX 177195/18 (2021). Las sentencias se encuentran disponibles para consulta en la página web del Poder Judicial de la Provincia de Corrientes y fueron seleccionadas manualmente según los siguientes criterios:

- Casos donde haya recaído una sentencia condenatoria;
- Condenas por delitos de ‘homicidio agravado por el vínculo’ y/o ‘abandono de personas’;
- Casos posteriores a la adhesión provincial a la Ley 27499, esto es, marzo de 2020.

La muestra resulta exhaustiva de las sentencias condenatorias por eventos



obstétricas pronunciadas durante los años 2020 y 2021 en esta jurisdicción.

La investigación realizada es de tipo cualitativa y los métodos empleados comprenden análisis temático aplicado (ATA) y análisis crítico del discurso (ACD). La utilización del ATA permitió identificar temas y tendencias clave en las sentencias analizadas, tales como los factores comunes de vulnerabilidad que experimentaban las mujeres condenadas, los estereotipos de género y clase, los juicios sociales sobre la maternidad, las respuestas de los tribunales en términos de penas, etc. El siguiente paso consistió en agregar manualmente estos elementos temáticos en categorías descriptivas y desarrollar códigos para facilitar su posterior estudio detallado.

Por su parte, el análisis crítico del discurso desde una perspectiva feminista (Lazar, 2007), posibilitó el reconocimiento de juicios sociales subyacentes, los estereotipos de clase en relación con la maternidad y los 'cuidados maternos exigibles/esperados' y la valoraciones e ideologías de los funcionarios judiciales en torno a esta cuestión. De igual manera, este enfoque de análisis permitió determinar que la dinámica de poder de género se ejerce dentro del sistema de justicia penal y la gravitación que esto tiene en el razonamiento de los magistrados al

dictar una sentencia. El primer paso consistió en identificar los sesgos de género y de clase implícitos en los discursos de los operadores jurídicos (jueces y fiscales). Luego, se procedió a cuestionar la naturalidad con la cual dichos sesgos operan, a fin de establecer los efectos de tales prejuicios y suposiciones en términos de la respuesta penal, y en relación a la legislación nacional aplicable en la materia.

Por cuestiones éticas solo se hará referencia a las mujeres condenadas utilizando la inicial de su primer nombre.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis conjunto del texto de ambas sentencias es posible identificar elementos que dan cuenta de la existencia un patrón común en los casos, referido a los factores de vulnerabilidad y desventaja estructural experimentados por las mujeres condenadas, la respuesta dada por la justicia penal y los sesgos de género.

▪ Factores de vulnerabilidad:

Ambas mujeres provenían de sectores socioeconómicos desfavorecidos y se encontraban solas al momento de dar a luz de manera repentina en sus domicilios. Además, en ambos casos la criminalización se desató como



consecuencia de la intervención dada a las fuerzas policiales por el personal de los centros de salud públicos a los cuales concurrieron estas mujeres para obtener la asistencia médica necesaria para preservar sus vidas.

- PXB 9123/18: M. contaba con estudios secundarios incompletos; su ocupación era de ocupación empleada doméstica; era madre soltera de una niña de once años; desconocía su estado de gravidez; sufrió una hemorragia y desvanecimiento como consecuencia del parto espontáneo, con grave peligro para su vida.

- PEX 177195/18: A. tenía dieciséis años de edad al momento de los hechos; dio a luz en la letrina de su vivienda sin asistencia de ningún tipo; su vivienda familiar presentaba condiciones de hacinamiento y pobreza estructural; era miembro de una familia numerosa compuesta por diez hermanas y hermanos; de acuerdo al estudio socio-ambiental y a las pericias psicológicas llevadas a cabo, presentaba lazos emocionalmente poco contenedores con sus progenitores (producto de la marginalización que a su vez experimentaba todo el grupo); trabajaba como empleada doméstica; denunció que su embarazo había sido producto de un abuso sexual.

▪ **Respuesta penal:**

- PXB 9123/18: M. recibió una condena a prisión perpetua, esto es, 35 años, por considerársela penalmente responsable de “homicidio agravado por el vínculo” (art. 80, inc. 1º del Código Penal argentino), la cual fue posteriormente confirmada por el Superior Tribunal de Justicia de la Provincia de Corrientes.

- PEX 177195/18: A. fue condenada por “homicidio agravado por el vínculo mediando circunstancias extraordinarias de atenuación” (art. 80, inc. 1º y último párrafo del Código Penal argentino). Previamente a la condena fue institucionalizada durante dos años hasta alcanzar la mayoría de edad. Si bien se la eximió de la aplicación de pena en razón de su edad al momento de los hechos, el tribunal le impuso reglas de conducta. Aunque la no aplicación de pena de prisión podría aparecer como una mirada compasiva y paternalista por parte de los magistrados, resultan innegables los efectos criminalizantes que se desataron sobre A., tales como la privación de la libertad durante dos años en una institución de tipo carcelaria, la exposición de su vida privada, la puesta en duda del abuso sexual sufrido y la separación del grupo familiar, que fueron acentuados por el valor simbólico de la condena y los consiguientes antecedentes penales con los que cargará.



▪ **Estereotipos de género y violencia en el discurso de los funcionarios judiciales:**

- PXB 9123/18: El tribunal efectúa una interpretación en contra de M. por el hecho de haber dado a luz de manera sorpresiva, encontrándose sola en su domicilio y sin condiciones sanitarias apropiadas. Los jueces califican esta situación de “actitud temeraria” (pág. 39) por parte de M. –quien casi perdió la vida por la hemorragia sufrida a consecuencia del parto–, por considerarla como un riesgo para la vida de la recién nacida. Esto es demostrativo del fenómeno conocido como *fetus-first mentality* referido por Milne (2020), que demanda priorizar la salud del feto por sobre la de la persona gestante (pág. 171), quien además es considerada como única garante de ese bienestar, incluso cuando atendiendo a las circunstancias concretas ello resulte materialmente imposible.

Las circunstancias de no comunicar su embarazo ni requerir auxilio para el parto son consideradas como manifestaciones del dolo homicida, pese a que no son comportamientos penalmente relevantes, con lo que se produce una extensión de la criminalización a comportamientos que no están jurídicamente reconocidos como contrarios a derecho.

Por otra parte, no se advierte ningún esfuerzo por indagar con seriedad otra

línea investigativa distinta a la de que la muerte de la recién nacida fue causada de manera dolosa por la progenitora, a pesar de ser posible considerar que el fatal desenlace ocurrió de manera inintencional atendiendo a las declaraciones de M.

Asimismo, se observa reiteradamente la fundamentación de una mayor culpabilidad en datos incorporados al proceso mediante ‘testigos de oídas’; ejemplo de ello es el rumor de que M. habría colocado a la recién nacida en un ropero, lo que fue expresado por dos personas que no ingresaron a la supuesta escena y por lo tanto no tuvieron conocimiento de esto en forma directa.

- PEX 177195/18: Existe un marcado desinterés por parte del tribunal por tomar como relevante la historia de vida surcada por la victimización sexual y las carencias materiales y afectivas de la adolescente. Lo grave de esta sentencia es que no solo no se reconoce la entidad que revisten estas circunstancias, sino que además se interpretan situaciones claramente configuratorias de abuso sexual por aprovechamiento de la inmadurez sexual (art. 120, Código Penal argentino) como indicios en contra de A., poniéndose en duda la veracidad de su experiencia.

Por otra parte, hay una exigencia de deberes de cuidado superiores pese a la precariedad de las condiciones que



enfrentaba A., y el tribunal sostiene de manera categórica que la adolescente debió haber advertido el embarazo y actuar de manera correcta al momento del parto, debido a que “había visto ya con anterioridad el proceso de gestación y alumbramiento, lógicamente de los múltiples embarazos de su madre” (TOP N° 2 Corrientes, 2021, pág. 47). De esta manera, prevalece el ideal de la ‘madre-cuidadora’, que aparece expresado abiertamente en la sentencia al referir que no se había desarrollado “un diálogo amoroso entre madre y feto” (pág. 51). Esto es expresivo de los denominados “mitos de la maternidad” mencionados por Milne (2020), que presentan el acto de maternar como natural y a la maternidad como destino, enraizada en una función biológica, en lugar de como la construcción social, económica e histórica que es.

A través de un análisis pormenorizado de ambas sentencias fue posible constatar que las mujeres condenadas como consecuencia de haber sufrido una emergencia obstétrica provienen de contextos sociales vulnerables en mayor o menor medida (Milne, 2021; Laurenzo Copello, et al., 2020). Tal vulnerabilidad está dada por una combinación de factores estructurales, condiciones personales y de las circunstancias al momento del evento obstétrico. Estos antecedentes resultan

“ignorados o minimizados” por los funcionarios judiciales, lo cual constituye una práctica generalizada en casos de criminalización de mujeres (Gelsthorpe y Sharpe, 2015, p. 129).

En el discurso de los operadores judiciales prima la exigencia de deberes de cuidado superiores y la anteposición de la salud de la criatura recién nacida por sobre la propia de las mujeres, incluso cuando ello deviene imposible atento a las circunstancias en que el parto tuvo lugar. Asimismo, se advierte una extensión de la criminalización a conductas que no son captadas como delictivas por la ley penal, tales como el ocultamiento del embarazo a terceros, la falta de realización de controles médicos y el hecho de dar a luz en soledad sin las condiciones sanitarias mínimas. Es así que, el razonamiento de los magistrados y fiscales parte de una condena moral *a priori* a un comportamiento que entienden como desviado por no ajustarse a al ideal subyacente de ‘buena madre’ y por el resultado adverso que sobrevino a la gestación, y en consecuencia existe una sanción penal más severa.

CONCLUSIONES

Los discursos de los operadores jurídicos intervinientes en las sentencias bajo análisis omiten la aplicación de la perspectiva de género interseccional



exigida por la legislación nacional y por los tratados internacionales de derechos humanos en la materia. En este sentido, la Ley 26485 reconoce que las violencias contra las mujeres pueden ser perpetradas tanto por particulares como por el Estado o sus agentes (art. 4), y refiere a la violencia simbólica como aquella que “a través de patrones estereotipados, mensajes, valores, íconos o signos transmita y reproduzca dominación, desigualdad y discriminación en las relaciones sociales, naturalizando la subordinación de la mujer en la sociedad” (art. 5, inc. 5).

Por todo ello, articulando las categorías contenidas en la norma, es posible considerar que los discursos de los funcionarios judiciales analizados constituyen ‘violencia simbólica institucional’ en contra de las mujeres que fueron condenadas por eventos obstétricos. Esta revictimiza, desvaloriza y degrada a las mujeres a quienes se refiere, con el agravante de que, al tratarse de discursos sancionados por uno de los poderes del Estado “contribuyen a consolidar una mirada particular sobre las mujeres, sobre los roles de género que les son asignados y sobre el respeto que sus derechos merecen por parte de la sociedad en su conjunto” (Gherardi, 2012, p. 5).

BIBLIOGRAFÍA

Carrera, M. L., Orrego-Hoyos, G. y Saralegui Ferrante, N. (2020b). *La criminalización por aborto y otros eventos obstétricos en la Argentina*. CELS (Centro de Estudios Legales y Sociales). Recuperado el 13 de agosto de 2022, de <https://www.cels.org.ar/web/publicaciones/la-criminalizacion-por-aborto-y-otros-eventos-obstetricos-en-la-argentina/>.

Corte Interamericana de Derechos Humanos (2021). *Resumen oficial emitido en el caso Manuela y otros vs. El Salvador*. Recuperado el 5 de agosto de 2022, de www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/resumen_441_esp.pdf/.

Gelsthorpe, L., & Sharpe, G. (2015). Women and Sentencing: Challenges and Choices. En J. Roberts (Ed.), *Exploring Sentencing Practice in England and Wales*, págs. 118-136. Basingstoke: Palgrave Macmillan UK.

Gherardi, N. (2012). Monitorear derechos para construir justicia: los derechos de las mujeres en las cortes y los medios. En N. Gherardi (Ed.), *La Justicia en construcción: derechos y género ante los tribunales y los medios de comunicación de América Latina*, págs. 5-13. Buenos Aires: Equipo Latinoamericano de Justicia y Género-ELA.

Honorable Congreso de la Nación Argentina (2009). *Ley de protección*



integral para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres en los ámbitos en que desarrollen sus relaciones interpersonales. Recuperado el 13 de agosto de 2022, de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26485-152155/actualizacion>.

Honorable Congreso de la Nación Argentina (2018). *Ley de capacitación obligatoria en la temática de género y violencia contra las mujeres.* Recuperado el 13 de agosto de 2022, de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27499-318666>.

Laurenzo Copello, P., Segato, R., Asensio, R., Di Corleto, J. y González, C. (2020). *Mujeres imputadas en contextos de violencia o vulnerabilidad. Hacia una teoría del delito con enfoque de género.* Buenos Aires: Programa EUROsociAL.

Lazar, M. (2007). Feminist Critical Discourse Analysis: Articulating a Feminist Discourse Praxis. *Critical Discourse Studies*, 4(2), págs. 141-164.

Milne, E. (2021). *Criminal Justice Responses to Maternal Filicide: Judging the Failed Mother.* Bingley: Emerald Publishing Limited.

Milne, E. (2020). Putting the fetus first - Legal regulation, motherhood, and pregnancy. *Michigan Journal of Gender & Law*, 27(149), págs. 149-211.

Tribunal Oral Penal de Corrientes
Nº 2 (2020). *PXB 9123/18.*

Tribunal Oral Penal de Corrientes
Nº 2 (2021). *PEX 177195/18.*

FINANCIAMIENTO

Este trabajo de investigación fue realizado en el marco de una beca otorgada por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (Argentina), que culminó el 1^{ro} de marzo de 2022.

AGRADECIMIENTOS

A mi querida directora, Dra. Dora Ayala Rojas: por haberme iniciado en el apasionante camino de la investigación en Derecho; por su acompañamiento incansable, tanto académico como personal, a lo largo de estos cinco años que hemos trabajado juntas, y por su enorme calidez humana y generosidad infinita.

A la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales y Políticas de la Universidad Nacional del Nordeste, mi *alma mater* y segunda casa, por haberme brindado siempre una excelente formación y las mejores oportunidades.

A presença/ausência dos Direitos Humanos nas notícias de telejornais brasileiros



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A. Eixo Interdisciplinar

2. Direitos Humanos na América Latina: desafios presentes e futuros

A presença/ausência dos Direitos Humanos nas notícias de telejornais brasileiros

Autora: Oliveira, Flaviana de Freitas; flaviana.freitas@unesp.br

Professora orientadora: Klein; Ana Maria; ana.klein@unesp.br

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp)

Resumo

A mídia jornalística, ao pautar os assuntos a serem noticiados e, por exclusão, os silenciados, pode influenciar a percepção da realidade de seus usuários. Os telejornais, dentro deste contexto, têm papel relevante, visto que abordam fatos reais e constroem uma espécie de hiper-realidade para seus telespectadores. O objetivo deste estudo é analisar a presença ou a ausência dos Direitos Humanos em cinco telejornais de emissoras brasileiras de televisão abertas. Durante seis meses foram examinadas 12 edições de cada telejornal, totalizando 276 matérias. Para análise dos dados, categorizamos as notícias a partir do assunto que abordavam: acidentes; atuação judiciário e polícia; ciência e tecnologia; economia; educação; esportes; feminicídios; grupos específicos e desenvolvimento humano; meio ambiente; política internacional; política nacional; saúde; variedades; e violência social. A análise dos dados nos permite afirmar que os assuntos abordados pelas matérias se relacionam majoritariamente aos direitos civis e políticos, em detrimento dos direitos econômicos, sociais e culturais ou dos direitos difusos e coletivos. Ainda que tais assuntos e direitos integrem o conjunto dos Direitos Humanos, não são tratados como direitos e tampouco relacionados aos Direitos Humanos.

Palavras-chave: Direito humano. Direito civil e político. Direito econômico, social e cultural. Agendamento midiático. Telejornal.



Introdução

Desde 2006, quando o Brasil assumiu o compromisso de desenvolver a Educação em Direitos Humanos (EDH) como uma política pública, o Estado reconhece a relevância da mídia na formação da população em geral. O Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos - PNEDH (Brasil, 2007) dedica um eixo à Mídia e Educação, considerando que os veículos de comunicação devem exercer um papel enquanto educadores informais.

A mídia envolve diferentes veículos e, neste estudo, elegemos a televisão como caminho para pensar os Direitos Humanos na sociedade brasileira. De acordo com a Pesquisa Brasileira de Mídia (Brasil, 2016), realizada pela IBOPE Inteligência, a televisão é o principal meio de comunicação que as pessoas usam para se informar no Brasil. Na pesquisa, 77% das pessoas afirmaram assistir TV todos os dias. Além disso, a programação televisiva pode ser acessada por meio de dispositivos móveis, como o celular.

Dentre toda a diversidade de programação deste veículo, os telejornais ocupam uma posição de destaque, principalmente os exibidos no período noturno, horário em que grande parte da população assiste televisão. Além disso, os noticiários televisivos são responsáveis por trazer a realidade para perto do telespectador, visto

que abordam acontecimentos do dia a dia e não são pautados na ficção (Martins, 2008). A percepção da realidade pelas pessoas se dá pelo acompanhamento das notícias veiculadas diariamente pela televisão, acontecimentos locais, regionais e mundiais passam a fazer parte da vida das pessoas.

Dentro da programação de um telejornal, temos o agendamento temático: os noticiários pautam os temas que serão noticiados ou não. A partir da hipótese do agenda-setting, que dispõe que a mídia determina as pautas em geral, enfatizando alguns conteúdos e ignorando outros (Nery & Temer, 2009), e considerando a ausência de neutralidade do discurso midiático (Charaudeau, 2018), este estudo visa analisar quais conteúdos relacionados aos Direitos Humanos são mais evidenciados em telejornais de emissoras abertas do Brasil.

Partimos da hipótese de que os direitos civis e políticos, que dizem respeito às liberdades individuais, possuem espaço maior no cenário televisivo do que os direitos que se fundamentam na igualdade e na solidariedade. Entendemos que a mídia tem a capacidade de influenciar a projeção dos acontecimentos e no reconhecimento dos Direitos Humanos.



Objetivos

Este estudo se justifica pela necessidade de verificar quais conteúdos relacionados aos DH são abordados e como são tratados pela mídia televisiva. Assim, o principal objetivo é compreender a abordagem que os telejornais fazem dos Direitos Humanos.

Nosso objeto de análise foram 60 edições e 276 matérias de cinco noticiários televisivos de emissoras abertas brasileiras, veiculados entre os meses de julho a novembro de 2018. Para análise dos dados, as matérias foram categorizadas de acordo com o assunto que abordaram.

A escolha dos temas noticiados pela mídia

A seleção dos acontecimentos, operada pelas mídias, impõe um certo recorte do espaço público e uma certa configuração do acontecimento. É neste momento que existe a escolha editorial de cada telejornal: quando o noticiário faz seu recorte da realidade e narra o acontecimento de acordo com suas próprias convicções. Essas escolhas, de certa forma, dependem da maneira pela qual as mídias constroem representações sobre o que pode interessar ou emocionar o público. A partir deste entendimento, podemos adotar a hipótese do agenda-setting, que se baseia

na ideia de que os integrantes de uma sociedade organizam seus comentários sobre o que acontece no cotidiano social conforme o que é apresentado pela mídia. A hipótese do agenda-setting foi apresentada, pela primeira vez, por McCombs & Shaw (1972). O estudo visava pesquisar a capacidade de agendamento da mídia na campanha presidencial de 1968 nos Estados Unidos e se as ideias julgadas como mais relevantes pelos eleitores eram moldadas pela cobertura midiática. Os pesquisadores concluíram que a mídia tem a capacidade de influenciar a projeção dos acontecimentos, realçando ou negligenciando elementos dos cenários públicos.

Para Nery & Temer (2009) o agenda-setting coloca a mídia como determinante das pautas em geral, dando ênfase a determinados tipos de conteúdo e ignorando outros. Ao selecionar as informações e apresentá-las como o que realmente aconteceu, a mídia impede que outros acontecimentos cheguem a conhecimento do público (Charaudeau, 2018).

Quando confrontamos o discurso telejornalístico com a hipótese do agenda-setting, percebemos que as pessoas têm tendência para incluir ou excluir dos seus próprios conhecimentos aquilo que os veículos de comunicação incluem ou



excluem do seu próprio conteúdo (Fernandes, 2003).

Ressalta-se que, na construção de uma reportagem, há diversos artifícios para dotá-la de mais credibilidade, como as roteirizações e as dramatizações destinadas a tocar a afetividade do espectador. Partindo deste entendimento, Charaudeau (2018) estabelece que há, no campo jornalístico, uma armadilha da falsa imparcialidade. Para o autor, não existe informação neutra, já que todo ato de informar envolve os valores e as convicções do emissor da informação.

[...] Não há questionamento nem tentativa de análise (inclusive no domínio científico) que possa fazer-se fora de um modo de pensamento crítico, ou seja, de encontro a outros pontos de vista. O direito da reportagem, com efeito, está numa situação desconfortável pelo fato de que, em nome da visada de informação do contrato midiático, deve abster-se de mostrar seu ponto de vista pessoal. Entretanto, isso é impossível (toda construção de sentido depende de um ponto de vista particular) e necessário (todo procedimento de análise implicada tomadas de posição (Charaudeau, 2018, p. 222).

Sabe-se que um mesmo enunciado tem vários valores, com uma multiplicidade de efeitos discursivos. “Comunicar, informar, tudo é escolha. Não somente escolha de conteúdos a transmitir, não somente escolha das formas adequadas para estar de acordo com as normas do bem falar e ter clareza, mas escolha de efeitos de

sentido para influenciar o outro” (Charaudeau, 2018, p. 39).

A partir desse entendimento de que o discurso da mídia é sempre construído com base em uma série de fatores e interesses de cada grupo midiático, entende-se também como funciona a dinâmica do telejornal. Em sua encenação discursiva, ele tenta fabricar um imaginário para o grande público dando conta de uma determinada realidade, ainda que acabe produzindo ficção (Charaudeau, 2018).

Neves (2005) considera que o conceito de verdade, no telejornalismo, envolve complexidade e relativismo, de forma que os noticiários televisivos fabricam aquilo que se parece com a verdade ou se assemelha ao verdadeiro. Dessa forma, a televisão acaba por criar uma hiper-realidade.

Assim, a televisão – terreno por excelência da informação-espetáculo – é responsável pela criação de padrões de gosto e consumo, levando o conjunto da mídia informativa a imitá-la, tanto quanto possível, no conteúdo e na forma. Ao tomar o espetáculo como modelo, o (tele)jornalismo conjuga a tarefa de informar à função de entreter, permitindo, assim, que a aridez da realidade tangencie o colorido da ficção. Na ânsia de captar a atenção instantânea do grande público, o show informativo recorre a valores socialmente sedimentados, mensagens de fácil reconhecimento, estereótipos e lugares-comuns, valendo-se de trunfos como o sensacionalismo e o escândalo. Com o emprego de recursos desta natureza, torna-se tanto mais fácil banalizar temas



de indiscutível interesse público, quanto elevar à condição de informação relevante episódios banais do cotidiano (Neves, 2005, n.p.).

Na visão de Charaudeau (2018), o telejornal nos entrega um mundo construído por ele mesmo e em parcelas, de tal forma que fornece explicações pontuais e fragmentadas. “Encontramos, então, em plena ilusão e realismo e em pleno simulacro de verdade, mas é através desse ‘fazer crer’ que o telejornal se define” (Charaudeau, 2018, p. 230).

Dessa forma, o telejornal faz, em suas ações ou omissões, escolhas editoriais quando informa o seu telespectador. Com base no exposto, entendemos que este recorte de realidade, realizado pelos noticiários televisivos, tem papel importante no que concerne aos Direitos Humanos. Ao pautar suas notícias e fornecer suas explicações, o telejornal pode contribuir para a formação do telespectador como sujeito de direitos, assim como pode omitir a discussão e o reconhecimento dos DH no cotidiano social.

Os Direitos Humanos na contemporaneidade

Os Direitos Humanos (DH) são históricos, nascidos da luta por novas liberdades contra velhos poderes. Não são estáticos, pois evoluem de acordo com a sociedade,

em conjunto com seus costumes e normas (Bobbio, 2004). O marco contemporâneo destes direitos é a Declaração Universal dos Direitos Humanos – DUDH, elaborada pela Organização das Nações Unidas – ONU, em 1948. O documento, formulado logo após a 2ª Guerra Mundial, afirma a dignidade inerente a todos os seres humanos como forma de evitar a reincidência das atrocidades cometidas no período, universalizando os DH por meio da tentativa de conciliação entre três grandes correntes do pensamento político moderno: o liberalismo, o socialismo e o cristianismo social. (ONU, 1948).

A Declaração Universal reafirma o conjunto de direitos das revoluções burguesas (direitos de liberdade, ou direitos civis e políticos) e os estende a uma série de sujeitos que anteriormente estavam deles excluídos (proíbe a escravidão, proclama os direitos das mulheres, defende os direitos dos estrangeiros, etc.); afirma também os direitos da tradição socialista (direitos de igualdade, ou direitos econômicos e sociais) e do cristianismo social (direitos de solidariedade) e os estende aos direitos culturais (Tosi, 2005, p. 20).

A elaboração da DUDH foi fruto de uma negociação entre os dois grandes blocos do pós-guerra: o socialista, que defendia os direitos econômicos e sociais, e o capitalista, que defendia os direitos civis e políticos. Apesar destas divergências, houve consenso sobre alguns princípios básicos relacionados aos Direitos



Humanos. Assim, a Declaração se materializa a partir dos princípios de liberdade, igualdade e solidariedade (Tosi, 2005).

A fim de compreender a natureza dos DH podemos classificá-los em cinco gerações. A primeira geração é guiada pelo fundamento da liberdade e ação negativa do Estado e composta pelos direitos civis e políticos, como os direitos à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança, à propriedade, à privacidade, à personalidade e os direitos de nacionalidade e políticos. Para a tradição liberal, estes são os únicos direitos no sentido próprio da palavra, porque podem ser exigidos diante de um tribunal e, por isso, são de aplicação imediata, à diferença dos direitos de segunda geração, que são considerados de aplicação progressiva. O fundamento da igualdade e o papel ativo do Estado guiam a segunda geração, composta pelos direitos econômicos, sociais e culturais, que envolvem direitos como educação, cultura, saúde, alimentação, vestuário, moradia, segurança, trabalho, previdência social (Tosi, 2005).

Enquanto as duas primeiras gerações de Direitos Humanos concentram-se em direitos pertencentes ao indivíduo, à pessoa humana propriamente dita, a terceira geração tem foco na coletividade e

é guiada pelo fundamento da solidariedade, não só para as gerações atuais, mas também para as gerações futuras. Assim, engloba o direito ao meio ambiente, do consumidor e à paz. Não há pacificidade sobre gerações posteriores de Direitos Humanos. Bobbio (2004), por exemplo, defende que a quarta geração seria formada pelos direitos biológicos; Bonavides (2011), por outro lado, defende que são de quarta geração os direitos inerentes à globalização política, como democracia, informação e pluralismo. A quinta geração seria formada pelos direitos de acesso e convivência no ciberespaço (direito eletrônico) (Oliveira & Lazari, 2018). Vale ressaltar que os direitos de quarta e quinta geração são concepções mais novas para considerar as dimensões dos DH. Tradicionalmente, pensamos nos direitos de liberdade, igualdade e solidariedade, que seriam os de primeira, segunda e terceira geração, respectivamente.

Bobbio (2004) diz que os direitos de primeira geração, que são os de liberdade e correspondentes a um não agir do Estado, tem ligação próxima aos anseios da burguesia liberal da época das revoluções. Assim, trazem um rol de direitos civis e políticos, mas deixam de lado os direitos sociais necessários a todos os trabalhadores.



Dallari (2003) resalta que o Estado, de forma geral, foi chamado para assumir a responsabilidade de afastar as disparidades sociais e garantir a dignidade humana a todos.

Para corresponder às novas exigências da vida social, o Estado vem aumentando suas atribuições, em extensão e profundidade, agindo com mais intensidade e mais energia e passando a tomar iniciativas, inclusive no campo econômico. Essa nova atitude do Estado é que tem sido chamada, talvez sem muita propriedade, de fortalecimento, sobretudo porque essas novas atitudes exigem maior concentração do poder. (Dallari, 2003, p. 251)

Estes direitos, que devem ser garantidos pelo Estado, são os de segunda geração. Para Bonavides (2003), eles possuem baixa normatividade e eficácia, em virtude de sua própria natureza de direitos que exigem do Estado determinadas prestações materiais.

Assim, nos dias de hoje, é mais comum vermos uma efetiva garantia dos direitos de primeira geração, que são os civis e políticos, do que dos direitos de segunda e terceira geração, que se referem aos econômicos, sociais, culturais, difusos e coletivos.

Estas gerações de Direitos Humanos possuem cunho meramente didático, visto que estes direitos são universais, indivisíveis e interdependentes. Pela

interdependência entende-se que os DH “[...] estão vinculados uns aos outros, não podendo ser vistos como elementos isolados, mas sim como um todo [...]” (Diógenes Júnior, 2012, n.p.). Assim, por serem interdependentes, as gerações dos DH apresentam uma relação orgânica entre si.

Para Oliveira & Lazari (2018, p. 141), “a dignidade da pessoa humana deve ser buscada por meio da implementação mais eficaz e uniforme das liberdades clássicas, dos direitos sociais, econômicos e de solidariedade como um todo único e indissolúvel”. As gerações de Direitos Humanos dialogam umas com as outras, formando um completo sistema de proteção. Piovesan (2017) explica a estrutura da DUDH sob a ótica das dimensões de DH:

Ao conjugar o valor da liberdade com o da igualdade, a Declaração introduz a concepção contemporânea de direitos humanos, pela qual esses direitos passam a ser concebidos como uma unidade interdependente e indivisível. Assim, partindo do critério metodológico que classifica os direitos humanos em gerações, compartilha-se o entendimento de que uma geração de direitos não substitui a outra, mas com ela interage. Isto é, afasta-se a equivocada visão da sucessão “geracional” de direitos, na medida em que se acolhe a ideia da expansão, cumulação e fortalecimento dos direitos humanos, todos essencialmente complementares e em constante dinâmica de interação. Logo, apresentando os direitos humanos uma



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

unidade indivisível, revela-se esvaziado o direito à liberdade quando não assegurado o direito à igualdade; por sua vez, esvaziado, revela-se o direito à igualdade quando não assegurada a liberdade (Piovesan, 2017, p. 231).

A DUDH, em seus trinta artigos, adota como sujeito de direitos um ser genérico, referindo-se sempre a todo ser humano ou nenhum ser humano (ONU, 1948). Este ser genérico não foi suficiente para enfrentar a violação de direitos relacionada a grupos específicos. Com isso, nas sete décadas que sucederam a promulgação da DUDH, vários outros direitos foram conquistados. Assim, o ser humano passou a ser visto em sua especificidade e característica dentro da sociedade: mulheres, crianças, indígenas, afrodescendentes, idosos, pessoas com deficiência, dentre outros. Rabenhorst (2016) fala sobre a especificação de direitos:

Pode-se dizer que os sujeitos dos direitos humanos conheceram ao longo da história não apenas uma expansão, mas também um interessante processo de especificação. Os direitos humanos clássicos não valorizavam os elementos de diferenciação de um indivíduo com relação ao outro (gênero, raça, idade, opção sexual, etc.), mas concebiam seus titulares de forma genérica e abstrata (o homem, o cidadão, etc.). Na contemporaneidade, ao contrário, os direitos humanos tendem a vislumbrar os sujeitos de forma concreta e particular, isto é, como indivíduos historicamente situados, inseridos numa estrutura social, e portadores de necessidades distintas. Daí falarmos de “direitos das mulheres”, “direitos das crianças”,

“direitos dos portadores de necessidades especiais” e “direitos dos homossexuais”, dentre outros (Rabenhorst, 2016, p. 18).

Os Direitos Humanos envolvem direitos presentes no cotidiano das pessoas: educação, saúde, moradia, meio ambiente, política, economia, cultura, entre outros, considerando o ser humano em suas especificidades. Portanto, se conhecemos a abrangência dos DH, facilmente poderemos associar os acontecimentos cotidianos a este conjunto de direitos. Cabe destacar que ter um direito reconhecido significa que ele se torna exigível, ou seja, levar os DH ao conhecimento das pessoas é formar um sujeito de direitos.

No Brasil, os Direitos Humanos passaram a ser abordados principalmente no período de ditadura civil-militar de 1964, que lançou o país em um regime autoritário e discricionário no qual os direitos civis e políticos foram duramente restringidos. Neste período, setores da oposição voltaram a se organizar para reivindicar a aplicação dos Direitos Humanos (Cittadino & Silveira, 2005). Outro ponto importante em relação aos DH no Brasil refere-se à concepção de que são direitos de criminosos. Esta relação teve início com os presos políticos na época da ditadura, em que a defesa dos Direitos Humanos acabou associada com a defesa de



criminosos e o estímulo à prática do crime (Dallari, 1996).

Materiais e métodos

O presente estudo parte da indagação sobre quais conteúdos relacionados aos Direitos Humanos são mais evidenciados na mídia telejornalística. Trata-se de uma pesquisa com caráter exploratório e descritivo, uma vez que pretende explicitar o problema e ao mesmo tempo compreender o fenômeno analisado.

Adotou-se como procedimento técnico a pesquisa documental, por meio da análise de conteúdo. A pesquisa documental utiliza fontes primárias, ou seja, materiais que ainda não receberam tratamento analítico (Gil, 2002). No caso deste estudo, as fontes são os conteúdos/notícias veiculados por cinco telejornais das principais emissoras de TV abertas de amplitude nacional: Jornal da Cultura, da TV Cultura; Jornal Nacional, da Rede Globo; Brasil Urgente, da Band; SBT Brasil, do SBT; e Jornal da Record, da Record.

O percurso metodológico adotado neste estudo segue a técnica da semana construída (Krippendorff, 1990; Stempel & Westley, 1989), que propõe que o universo a ser observado seja reduzido sem que se comprometa a representatividade estatística. A ideia é observar um período extenso de tempo, no caso desta pesquisa,

de julho a novembro de 2018. No entanto, não foram observados todos os dias consecutivamente, foram sorteados aleatoriamente dias para análise de todos os telejornais (segunda, terça quarta, quinta, sexta ou sábado), de modo que ao final deste período observamos duas semanas construídas de seis dias (segunda a sábado). Assim, a amostra total englobou 12 edições de cada um dos cinco telejornais, totalizando 60 edições analisadas e 276 matérias examinadas, que foram recuperadas nos sites das emissoras. Assim, para analisar as edições de cada telejornal, recorreremos várias vezes às gravações disponibilizadas na internet. A partir da metodologia apresentada, foram analisadas as edições de telejornais dos seguintes dias dentro do período de julho a novembro de 2018: 17/07 (terça); 01/08 (quarta); 11/08 (sábado); 13/08 (segunda); 06/09 (quinta); 14/09 (sexta); 26/09 (quarta); 09/10 (terça); 26/10 (sexta); 19/10 (segunda); 08/11 (quinta); 17/11 (sábado). Em cada um destes dias, sorteados aleatoriamente, foram analisadas as edições dos cinco telejornais objeto desta pesquisa: Brasil Urgente (Band), Jornal Nacional (Rede Globo), SBT Brasil (SBT), Jornal da Cultura (TV Cultura) e Jornal da Record (Record). Os horários de exibição dos telejornais apresentados possuem alterações conforme o dia da semana, mas



todos os produtos escolhidos são exibidos no fim da tarde ou à noite.

A fim de viabilizar a análise dos dados, categorizamos as notícias de acordo com o tema ao qual estavam relacionadas, considerando o título e o enfoque das matérias. Formulamos 14 categorias: acidentes; atuação judiciário e polícia; ciência e tecnologia; economia; educação; esportes; feminicídios; grupos específicos e desenvolvimento humano; meio ambiente; política internacional; política nacional; saúde; variedades; violência social.

Quadro 1 - Categorias de notícias televisivas analisadas

Categoria	
C1	Acidentes
C2	Atuação judiciário e polícia
C3	Ciência e tecnologia
C4	Economia
C5	Educação
C6	Esportes
C7	Feminicídios
C8	Grupos específicos e desenvolvimento humano
C9	Meio ambiente
C10	Política internacional
C11	Política nacional
C12	Saúde
C13	Variedades
C14	Violência social

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados obtidos.

Optamos por diferenciar o feminicídio das demais violências sociais em função do elevado número de matérias desta natureza, destacando-se em relação às

outras violências que integram a categoria.

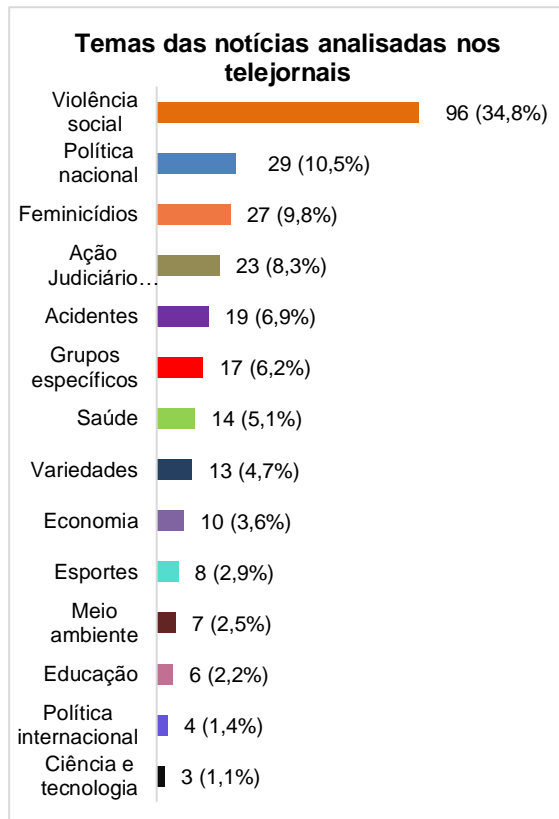
Trata-se de uma violência que tem ganhado visibilidade no Brasil e demonstra violação dos direitos das mulheres. Em 2017, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Revisão Periódica Universal (Conselho de Direitos Humanos da ONU, 2017), destacou as claras violações de direitos no País e pediu o combate à violência contra a mulher. O Monitor da Violência sobre assassinatos de mulheres, realizado em 2017 (G1; NEV-USP; FBSP, 2018), mostra que, no Brasil, uma mulher é morta a cada duas horas. Tal situação demonstra uma violação dos Direitos Humanos das mulheres.

Optamos por criar duas categorias relacionadas à política – internacional e nacional – devido ao alto índice de notícias abordando a política nacional, visto que em 2018 houve eleições presidenciais.

Resultados e discussões

A distribuição das 276 matérias entre as 14 categorias formuladas está expressa no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Temas das notícias.



Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados obtidos.

O Gráfico 1 demonstra que mais de um terço (34,8%) das notícias veiculadas no período estudado fazem alusão a algum tipo de violência social. Dentro do contexto de violência, ainda é fundamental destacar os feminicídios. Entre todas as categorias, os feminicídios ocupam o terceiro lugar, com 9,8% das matérias veiculadas em telejornais. Quando somamos as categorias de violência social e feminicídios, temos 44,6% de todas as matérias veiculadas nos telejornais. Ou seja, grande parte das matérias veiculadas pelos telejornais tem como tema a violência.

Neves (2005) ressalta que este processo de evidenciar situações violentas ou trágicas faz parte da construção do jornalismo-espetáculo.

As feições do jornalismo-espetáculo ficam mais bem delineadas levando-se em conta o conteúdo informativo posto em destaque. O sofrimento alheio ganha evidência tanto com a valorização de episódios trágicos ou sangrentos (como desastres, crimes, catástrofes, atentados, epidemias, etc), quanto por meio do relevo conferido às mazelas cotidianas, sejam individuais, sejam coletivas. O privilégio dado às notícias negativas segue a regra segundo a qual “as más notícias são boas notícias” (Neves, 2005, n.p.).

A categoria de violência social, amplamente abordada nos telejornais, refere-se a homicídios, furtos, roubos, lesão corporal, danos ao patrimônio público, tráfico e outros crimes. Assim, tem ligação direta com os Direitos Humanos de primeira geração, que visam proteger os direitos civis e políticos, como a vida, a liberdade, a segurança e a propriedade. Apesar das violências apresentadas pelos telejornais caracterizarem-se como violações aos Direitos Humanos, esta informação não é dada ao telespectador, ou seja, as matérias exibem variadas formas de violências na sociedade, mas não informam às pessoas que existem direitos para protegê-las. Entendemos que isso pode gerar um processo de vitimização do telespectador,



que se sente impotente diante do cenário de violência exibido pela televisão. Ao deixar de abordar os DH, os telejornais não contribuem para que o telespectador se reconheça enquanto sujeito de direitos, consciente e informado sobre como agir.

Ao mesmo tempo que as pessoas não são informadas e conscientizadas sobre seus direitos, não são discutidos os possíveis motivos das violências, como as opressões, os racismos cotidianos, o machismo, etc. De maneira geral, a desigualdade e a incapacidade de conviver com as diversidades sociais não são problematizadas. Exibe-se apenas o resultado da violência, como um fato.

A presença maciça da violência nos telejornais reflete uma escolha baseada em valores socialmente sedimentados. Os Direitos Humanos inexistem no discurso televisivo dos telejornais. Isso contribui para um cenário com o “[...] triunfo do superficial, do condensado e do acrítico” (Cruz & Moura, 2012, p. 95).

A segunda categoria com maior número de matérias é a de política nacional. Considerando-se que a coleta de dados foi realizada em ano de eleições presidenciais, percebe-se que grande parte das notícias se referiu à agenda de presidenciáveis, alianças políticas, atuação do Congresso Nacional, manifestações do presidente eleito, entre outras questões

políticas. Cabe destacar que a política ficou restrita às eleições presidenciais – poucas pautas incorporaram projetos de lei, votações no Congresso Nacional, ações relacionadas ao governo vigente na época. Nossa análise revelou também que as notícias da categoria política nacional fizeram várias referências à democracia. Cabe destacar que os Direitos Humanos, ao reconhecerem a igualdade entre as pessoas, os direitos de grupos específicos, a liberdade de escolha política, religiosa, ideológica, dentre outros direitos, só se tornam possíveis em contextos democráticos. Da mesma forma que a democracia não pode prescindir dos DH, pois sem respeito a todos os grupos, não há democracia verdadeira. Para Beetham (1998), os direitos civis e políticos (primeira geração) são uma “parte integrante” da democracia, ao passo que os direitos sociais e econômicos (segunda geração) podem ser descritos numa relação de “mútua dependência” com a democracia.

As demais categorias: acidentes; atuação judiciário e polícia; ciência e tecnologia; economia; educação; esportes; grupos específicos e desenvolvimento humano; meio ambiente; política internacional; saúde; variedades; contaram com menos de 10% de matérias veiculadas no período. A fim de analisarmos os dados à luz dos Direitos Humanos, distribuimos as

categorias de notícias pelas gerações dos mesmos. A Tabela 1 apresenta os dados.

Tabela 1 - Categorias abordadas nos telejornais conforme as gerações de Direitos Humanos.

Geração de DH	Categorias	f	%
1ª geração (direitos civis e políticos - relacionados às liberdades individuais)	Violência social	198	71,7
	Feminicídios		
	Política nacional		
	Política internacional		
	Acidentes		
	Atuação judiciário e polícia		
2ª geração (direitos econômicos, sociais e culturais - relacionados à igualdade)	Saúde	51	18,5
	Economia		
	Educação		
	Variedades		
	Esportes		
3ª geração (direitos difusos e coletivos - relacionados à solidariedade)	Grupos específicos e desenvolvimento humano	27	9,8
	Meio ambiente		
	Ciência e tecnologia		

Fonte: elaborada pelas autoras a partir dos dados obtidos.

Conforme exposto na Tabela 1, as notícias que se relacionam aos direitos civis e políticos (1ª geração) estiveram mais presentes nos telejornais, representando mais de dois terços das matérias analisadas, já que segurança pública e exercício democrático são direitos humanos considerados de primeira geração.

Por um lado, podemos afirmar que esta é uma escolha da mídia, que pauta matérias relacionadas às liberdades civis e políticas. Por outro lado, não podemos deixar de considerar que estas escolhas se articulam aos valores sedimentados na sociedade (Neves, 2005).

As matérias que de alguma maneira abordaram temas relacionados aos direitos de segunda geração representaram 18,5%. Ao passo que as matérias com temas relacionados aos direitos de terceira geração contaram com 9,8% do total analisado. Nota-se também que os direitos de quarta geração (direitos biológicos, direitos inerentes à globalização política, como democracia, informação e pluralismo) e os de quinta geração (direitos de acesso e convivência no ciberespaço) não foram abordados nas matérias analisadas.

Embora os Direitos Humanos sejam indivisíveis e interdependentes, percebemos que houve um maior destaque às notícias que se relacionavam aos direitos de liberdade (civis e políticos).

Não obstante, os direitos individuais e políticos – de primeira geração – “trionfam” muito mais do que os direitos igualitários “progressivos” – de segunda geração – e os regidos pela solidariedade, decorrentes da influência impactante das novas tecnologias – de terceira geração. Tal visão fortalece os anseios das forças hegemônicas da sociedade e, concomitantemente,



enfraquece as outras duas gerações de DH promovendo uma (de)geração dos DH (Cruz, 2011, p. 185).

As gerações dos direitos vão além de uma mera classificação: embora os DH sejam interdependentes e indivisíveis, em separado eles refletem concepções e atuações do Estado distintas. Os direitos de primeira geração, que expressam liberdades civis e políticas, requerem um papel negativo do Estado e podem ser exigidos diante de um tribunal. São os chamados direitos negativos, que têm como objetivo a abstenção do Estado ou o não impedimento de determinados atos, relacionando-se com o princípio da liberdade. Os direitos de segunda geração, relacionados à igualdade, requerem uma atuação positiva do Estado e são considerados de aplicação progressiva (Tosi, 2005).

Levar os direitos econômicos, sociais e culturais a sério implica, ao mesmo tempo, um compromisso com a integração social, a solidariedade e a igualdade, abrangendo a questão da distribuição de renda. Os direitos sociais, econômicos e culturais incluem como preocupação central a proteção aos grupos vulneráveis. [...] As necessidades fundamentais não devem ficar condicionadas à caridade de programas e políticas estatais, mas sim definidas como direitos (Eide & Rosas, 1995, p. 17-18).

Assim, a constatação de que mais de dois terços das matérias analisadas se referem

aos direitos de primeira geração demonstra que a televisão reproduz desigualdades sociais, deixando de lado a abordagem e a problematização dos direitos sociais, econômicos, culturais, difusos e coletivos em nosso país. Dallari (2004) afirma que não é possível falar em liberdades individuais sem garantir que todos tenham acesso a uma vida digna para o gozo de suas liberdades. “Todos os seres humanos têm o direito de exigir que respeitem sua vida. E só existe respeito quando a vida, além de ser mantida, pode ser vivida com dignidade” (Dallari, 2004, p. 36).

Canela (2008) defende que a mídia deve informar “[...] de maneira contextualizada os cidadãos e as cidadãs, de tal forma que estes possam participar mais ativamente da vida política, fiscalizando e cobrando a promoção de todos os direitos humanos” (Canela, 2008, p. 12). Isso significa que quanto mais esclarecidos forem os telespectadores, mais terão condições de exercer e reivindicar seus direitos.

Os veículos de comunicação massiva brasileiros necessitam, portanto, informar sem discriminar e, também, sem ignorar a discussão de fundo relativa aos DH, a de que todo e qualquer cidadão tem direito à sua existência e ao seu desenvolvimento e a utilizar as mais variadas estratégias com a finalidade de alcançar os bens que asseguram a dignidade. E ao fazer isso, vale ressaltar mais uma vez, a mídia deve ser profunda, deve problematizar à exaustão a temática. Não há mais espaço para o



superficial. Não há mais espaço para a banalização de questões sérias. Não há mais espaço para a simplificação de assuntos complexos (Cruz, 2011, p. 189).

Os telejornais ao pautarem os assuntos que serão ou não noticiados, contribuem para a percepção que as pessoas têm da realidade, uma realidade construída pelos interesses da mídia e também pelos valores e visões de mundo dos telespectadores. Para Lima (2009), informar é apenas uma função aparente do jornalismo, já que por trás dessa pretensão há funções subjacentes dos meios de comunicação, como a econômica, a ideológica, a educativa, a social, entre outras. Não informar sobre os Direitos Humanos revela uma opção.

Dessa forma, percebe-se, por meio da hipótese do agenda-setting, que a não menção aos Direitos Humanos contribui para a ignorância dos cidadãos acerca dos seus direitos e, mais do que isso, não possibilita que preconceitos, discriminações, desigualdades sejam reconhecidos e superados em nome da dignidade humana.

[...] o discurso – naturalizado na sociedade – da universalidade dos DH é, na verdade, excludente, não passando, assim, de uma manobra dos setores hegemônicos visando à manutenção das assimetrias sociais. Não obstante, percebemos que, além de tratar os DH superficialmente, a mídia tradicional

brasileira amplifica essa noção natural dos DH. Além disso, muitas vezes, ela descontextualiza o tema omitindo informações importantes em suas produções. Assim, constatamos que, ao ocultar as causas reais das desigualdades, os veículos de comunicação de massa prestam um desserviço à sociedade [...] (Cruz, 2011, p. 188).

Até aqui constatamos que as matérias analisadas, ou seja, aquilo que foi pautado pelos telejornais, embora estivessem relacionadas a temas que integram o conjunto dos DH, não fizeram nenhum tipo de menção aos mesmos. Portanto, identificamos a ausência de menção aos DH nas notícias transmitidas pelos telejornais.

Outra análise possível é relacionada às “não notícias”, ou seja, aquilo que não foi pautado pelos telejornais. Embora o Brasil seja o país que mais mata travestis e transexuais no mundo (ONG Transgender Europe, 2017), e a violência social esteja presente em grande parte das notícias, durante o período analisado não houve notícias que se referissem à morte de LGBTIs por homofobia ou por transfobia. O mesmo ocorreu em relação ao crime de racismo, que não foi abordado nos telejornais.

Esta ausência de abordagem da homofobia, da transfobia e do racismo, em um país em que tais modalidades de preconceitos são repetitivas e incessantes,



demonstram que os telejornais ainda têm um longo caminho a percorrer para que se tornem efetivos educadores em Direitos Humanos. Falar de violência social sem se referir aos problemas vividos pelas minorias sociais demonstra uma falta de construção da dignidade humana nos noticiários, a que a percepção de Kellner (2001) vai ao encontro.

A cultura da mídia pode constituir um entrave para a democracia quando reproduz discursos reacionários, promovendo o racismo, o preconceito de sexo, idade, classe e outros, mas também pode propiciar o avanço dos interesses dos grupos oprimidos quando ataca coisas como as formas de segregação racial ou sexual, ou quando, pelo menos, as enfraquece com representações mais positivas de raça e sexo (Kellner, 2001, p. 13).

Opções sempre implicam em exclusões. Observamos que na categoria de notícias relacionadas ao esporte, todas as matérias analisadas, sem exceção, referiram-se a campeonatos masculinos. Foram abordados o futebol, o vôlei e a natação masculina, sem nenhuma referência aos esportes praticados por mulheres. Apenas uma matéria de esporte teve cunho social, retratando a ação de uma Organização Não-Governamental que ministra aulas de tênis para crianças carentes.

A mídia é uma das maiores disseminadoras de preconceitos em nossa sociedade. As mulheres, foram

transformadas em objeto de consumo ou em escravas domésticas, deixaram de ser pessoas. Basta assistir uma propaganda de cerveja ou de sabão em pó para perceber isso. Ao mesmo tempo a mídia tenta criar uma falsa aparência de igualdade entre os sexos. Assim, ratifica o machismo promovendo violências de gênero (Chaves, 2010, p. 218).

Esta constatação de que as matérias de esportes se referiram, durante o período analisado, somente a campeonatos masculinos, nos leva a questionar em qual lugar a mídia coloca a mulher na sociedade.

Conclusões

Este estudo parte da indagação sobre quais conteúdos relacionados aos Direitos Humanos são mais evidenciados na mídia telejornalística. Temos como pressuposto que Direitos Humanos não são abstrações, pelo contrário, estão presentes em nossos cotidianos. No entanto, esta presença só é percebida e reconhecida se as pessoas souberem o que são os DH, ou seja, eles têm uma materialidade, expressam-se nas nossas vidas por meio da sua promoção ou violação, mas muitas vezes não são reconhecidos enquanto tais. Por isso, é preciso nomeá-los, conhecê-los, ter consciência de que podem ser exigíveis.

A educação exerce um papel estratégico neste processo de informação e conscientização. A educação informal,



aquela que acontece mesmo quando não se tem por objetivo principal educar, encontra nos veículos midiáticos, sobretudo na televisão, uma poderosa ferramenta educativa.

Os dados sobre telejornais analisados neste estudo revelam a total ausência de informações ou menções explícitas aos DH. Embora todas as matérias veiculadas tivessem relação com algum direito, estes não são nomeados ou identificados como tais.

O telespectador participa de uma representação da realidade que privilegia notícias sobre violência e fatos políticos. No primeiro caso, tem-se a sensação de vulnerabilidade e vitimização. Todos estamos expostos à violência social, no entanto, o direito à segurança e as causas das violências não aparecem como pauta relacionada aos atos violentos. No segundo caso, acompanhamos fatos políticos, sem menção aos direitos de cidadania e aos mecanismos democráticos relacionados ao poder.

A escolha dos telejornais acerca das matérias veiculadas certamente atende a objetivos de diferentes ordens que transcendem a intenção de informar, traduzindo também os valores da nossa sociedade. No Brasil há um grande preconceito e desinformação acerca dos DH, concebidos por muitas pessoas como

direitos de criminosos. Este tipo de associação cria uma resistência de parte da população que não conhece e não quer conhecer os Direitos Humanos, repudiando-os. Ao não trazer DH como pauta, mantemos a ignorância dos cidadãos e não superamos o preconceito social acerca dos mesmos.

Outro ponto que merece destaque é que mais de dois terços das matérias veiculadas no período analisado têm relação com as liberdades civis e políticas. Isso demonstra que dentre todos os acontecimentos que envolvem a humanidade, priorizam-se aqueles que tangenciam direitos de primeira geração, que pressupõem uma ação mínima do Estado, caracterizando os direitos negativos, que têm na sua natureza a abstenção do Estado.

A priorização de temas relacionados aos direitos individuais e às liberdades civis em detrimento dos direitos econômicos, sociais e políticos, além dos direitos que se fundamentam na solidariedade, que se caracterizam como direitos coletivos e relacionados à igualdade, revela um viés ideológico político comprometido com o liberalismo e a concepção mínima de Estado. Corroborando com esta concepção política de Estado, temos a valorização de direitos individuais e o obscurantismo em relação aos direitos



coletivos. Desta maneira contribui-se para uma atomização social com ênfase no indivíduo e enfraquecimento do sentido de coletividade.

A mídia é um importantíssimo canal de informação: além de exercer grande influência na formação de opinião das pessoas e transmitir notícias, com a tradução televisiva da realidade, leva à casa das pessoas e ao seu imaginário uma sociedade atravessada por um viés político que atende aos interesses de determinados grupos sociais, os grupos que detêm o poder econômico e político na sociedade.

Sem o conhecimento sobre direitos econômicos, sociais e culturais e os direitos que se fundamentam na solidariedade, uma grande parcela da população permanece ignorante em relação aos mesmos e, portanto, não pode reivindicar ou lutar pela sua promoção. Como destacamos ao longo deste artigo, os direitos emergem de reivindicações e lutas sociais. O desconhecimento e a desinformação acerca de direitos que se pautam em princípios de igualdade em nada contribuem para superarmos a colossal desigualdade deste país.

Os direitos de quarta e quinta gerações nem sequer foram abordados pelas matérias analisadas. Estes conjuntos de direitos trazem à tona questões coletivas e

de participação democrática de diferentes grupos, tais como: direitos biológicos, direitos inerentes à globalização política, como democracia, informação e pluralismo; direitos de acesso e convivência no ciberespaço. Apesar destes temas se fazerem cada vez mais presentes em nossos cotidianos, a sua abordagem não ganhou espaço na mídia jornalística analisada. Arriscamo-nos a afirmar que trazer estes temas para a pauta dos telejornais equivale a tornar as problemáticas a eles relacionadas explícitas. São direitos que resvalam diretamente na informação e participação democrática, podendo levar ao empoderamento de grupos minoritários; minoritários não em número, mas em poder social.

Há que se considerar ainda que as matérias analisadas foram veiculadas em período de eleições presidenciais, quando o país vivenciou um verdadeiro confronto entre candidatos que defendiam visões radicalmente opostas em relação ao papel do Estado. Apenas a título de registro, o candidato vitorioso foi aquele que defendeu o Estado mínimo com explícitas posições liberais em relação à política e à economia. Por fim, os dados obtidos por meio deste estudo confirmam a hipótese inicial sobre a prevalência de direitos de primeira geração



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos*

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



30 AÑOS

sobre os direitos de segunda e terceira gerações.

Sabemos que a televisão corresponde aos anseios do público, ao mesmo tempo em que contribui para a formação de opinião, por isso seria possível e desejável informar sobre os Direitos Humanos, dar corpo a este conjunto de direitos, conscientizando sobre a sua materialidade em nosso cotidiano, inclusive quando esta materialidade se traduz em forma de violações. Sim, é possível e desejável, mas isso contraria os interesses de quem?

Referências bibliográficas

Band. (2018). Brasil Urgente. São Paulo, SP. Recuperado de <https://www.youtube.com/channel/UCG-fFAxQjZgJmn0w7Brj5xQ>.

Beetham, D. (1998). Human Rights as a Model for Cosmopolitan Democracy. In D. Archibugi, D. Held & M. Kohler (Orgs.). *Re-imagining political community: studies in cosmopolitan democracy* (pp. 58-71). Cambridge, Inglaterra: Polity Press.

Bobbio, N. (2004). *A era dos direitos*. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier.

Bonavides, P. (2003). *Curso de direito constitucional* (14a ed.). São Paulo, SP: Malheiros.

Brasil. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. (2007). *Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos*. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos.

Brasil. Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República. (2016). *Pesquisa Brasileira de Mídia 2016*. Brasília, DF: IBOPE Inteligência.

Canela, G. (2008). A cobertura jornalística das políticas públicas sociais: elementos para debate. In G. Canela (Org.). *Políticas públicas sociais e os desafios para o jornalismo* (pp. 10-30). São Paulo, SP: Cortez.

Charaudeau, P. (2018). *Discurso das mídias* (2a ed.). São Paulo, SP: Contexto.

Chaves, F. N. (2010). A sociedade capitalista e o feminino: sua estrutura falocêntrica e a questão da aparência. In C. Marcondes Filho (Org.). *Transporizações* (pp. 216-226). São Paulo, SP: ECA-USP.

Cittadino, M. & Silveira, R. M. G. (2005). Direitos Humanos no Brasil em uma perspectiva histórica. In G. Tosi (Org.). *Direitos humanos: história, teoria e prática* (pp. 135-163). João Pessoa, PB: Editora da UFPB.

Conselho de Direitos Humanos da ONU. (2017). *Relatório do Grupo de Trabalho sobre a Revisão Periódica Universal*. Genebra, Suíça. Recuperado de <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2017/08/RPU-Brasil.docx.docx.pdf>.

Cruz, F. S. (2011). Mídia e direitos humanos: tensionamentos e problematizações em tempos de globalização neoliberal. *Revista Katálysis*, 14(2), 182-190.

Cruz, F. S. & Moura, M. O. (2012). Os Direitos Humanos como Produto: reflexões sobre a informação e a cultura da mídia. *Revista Sequência*, 65, 79-102.



Dallari, D. A. (1996). *Dereitos Humanos: história, conceito e classificação*. Acesso ao tema da cidadania. São Paulo, SP.

Dallari, D. A. (2004). *Dereitos humanos e cidadania* (2a ed.). São Paulo, SP: Moderna.

Dallari, D. A. (2003). *Elementos de teoria geral do Estado* (24a ed.). São Paulo, SP: Saraiva.

Diógenes Júnior, J. E. N. (2012) Aspectos gerais das características dos direitos fundamentais. Conteúdo Jurídico. Brasília, DF. Recuperado de <https://conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/29837/aspectos-gerais-das-caracteristicas-dos-direitos-fundamentais>.

Eide, A. & Rosas, A. (1995). Economic, Social and Cultural Rights: A Universal Challenge. In A. Eide, C. Krause & A. Rosas. *Economic, Social and Cultural Rights* (p. 3-8). Dordrecht/Boston/Londres: Martinus Nijhoff Publishers.

Fernandes, J. B. (2003). A hipótese do agenda setting: estudos e perspectivas. *Razón y Palabra*, 35. Recuperado de <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n35/jbrum.html>.

G1, NEV-USP, FBSP. (2018). *Monitor da Violência: levantamento sobre assassinatos de mulheres em 2017*. São Paulo, SP.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, SP: Atlas.

Kellner, D. (2001). *A cultura da mídia*. São Paulo, SP: EDUSC.

Lima, E. P. (2009). *Páginas ampliadas: o livro-reportagem como extensão do jornalismo e da literatura* (4a ed.). Barueri, SP: Manole.

Martins, S. (2008). Da audiência presumida ao espectador participativo: telejornalismo e identidade local no *Jornal da Alterosa Edição Regional*. *Revista Estação Científica*, 5, 1-13.

McCombs, M. & Shaw, D. (1972). The agenda-setting function of mass media. *Public Opinion Quarterly*, 36(2), 176-187.

Nery, V. C. A. & Temer, A. C. R. P. Para entender as Teorias da Comunicação (2a ed.). Uberlândia, MG: Aspectus.

Neves, T. C. C. (2005). A dramatização no telejornalismo. *Caligrama* (São Paulo), 1(3).

Oliveira, B. P. G. & Lazari, R. (2018). *Manual de direitos humanos* (4a ed.). Salvador, BA: Editora Juspodivm.

ONG Transgender Europe. (2017). O círculo vicioso da violência: pessoas trans e gênero-diversas, migração e trabalho sexual. Recuperado de <https://transrespect.org/wp-content/uploads/2018/01/TvT-PS-Vol19-2017.pdf>.

Organização das Nações Unidas. (1948). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*. Paris, França.

Piovesan, F. (2017). *Direitos humanos e o direito constitucional internacional* (17a ed.). São Paulo, SP: Saraiva.

Rabenhorst, E. R. (2016). O que são Direitos Humanos? In L. F. G. Ferreira, M. N. T. Zenaide & A. Náder. (Org.). *Educando em Direitos Humanos: fundamentos histórico-filosóficos e político-jurídicos* (pp. 13-24). João Pessoa, PB: Editora da UFPB.

Rede Globo. (2018). *Jornal Nacional*. São Paulo, SP. Recuperado de <https://g1.globo.com/jornal-nacional/>.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

SBT. (2018). SBT Brasil. São Paulo, SP.
Recuperado de
<https://www.sbt.com.br/jornalismo/sbt-brasil#noticias>.

Tosi, G. (2005). Direitos Humanos: reflexões iniciais. In G. Tosi. (Org.). Direitos humanos: história, teoria e prática (pp. 105-134). João Pessoa, PB: Editora da UFPB.

TV Cultura. (2018). Jornal da Cultura. São Paulo, SP. Recuperado de
https://www.youtube.com/playlist?list=PLdnZUpbQ9PflMr3ea3PR3aOMDXO_fBudm.

TV Record. (2018). Jornal da Record. São Paulo, SP. Recuperado de
https://www.youtube.com/channel/UCmpHPgeCBgvk_fDXZQKsnAA.

Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

El discurso punitivista en los medios de comunicación: un trabajo sobre la construcción de alteridades y abordaje de casos de violencia institucional



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



Asociación de Universidades
GRUPO BOLIVIANO



AÑOS



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA

A.2. DDHH en América Latina: desafíos presentes y futuros

El discurso punitivista en los medios de comunicación: *un trabajo sobre la construcción de alteridades y abordaje de casos de violencia institucional*

Autor: Vega, Lucía luciavega2811@gmail.com

Co-autor(es): Cuevas, Julieta julietavcuevas@gmail.com; Ippoliti, Valentina valentinaippoliti31@gmail.com; Basilico, Carolina; carolinabasilico@gmail.com

Profesor/a guía: Manchado, Mauricio; dr.mauriciomanchado@gmail.com

Universidad Nacional de Rosario



Resumen

El presente proyecto consiste en un análisis de los discursos mediáticos sobre las prácticas punitivas en casos de violencia institucional, tomando como eje la configuración del “otro” en tanto alteridad que resulta disonante al orden establecido. Esta construcción discursiva y simbólica, trae aparejadas medidas para eliminar al culpable ¿Cómo se configuran las clasificaciones subjetivas que operan como fundamento de segregación social? ¿Qué consideramos como alteridad u otredad? ¿Por qué es necesario percibir las construcciones de otredades dentro del relato mediático? Para tal fin, se conformó el corpus de análisis a partir del discurso de la prensa gráfica de la ciudad de Rosario.

Así, pusimos en diálogo categorías como temor, castigo, violencia institucional, poder y capital humano. Rastreado en el discurso mediático, nos proponemos reconocer una racionalidad punitiva neo-liberal que dispone la necesidad de configurar un “otro” peligroso y responsable de sí mismo, para justificar el accionar de la violencia letal. En ese sentido, y en la búsqueda por desestimar a la víctima, pudimos analizar que en el caso de las mujeres, esta es psicopatologizada y en el caso de los varones, se enfatizan en los antecedentes penales, la violencia física, su status de clase.

Introducción

Entre 2017 y 2019, los informes anuales del Registro Provincial de Violencia Institucional de Santa Fe, registran más de 1500 víctimas de violencia institucional. En 2017 se registraron 453 víctimas, en 2018, 579 y en 2019, 520. De las cuales, la mitad de ellas decide no realizar formalizar las denuncias por temor a represalias. Cabe destacar que la mayoría de estas víctimas pertenecen a la ciudad de Rosario.

El registro de datos oficiales acerca de la violencia institucional resulta a la vez insuficiente para trazar un cuadro fehaciente de la situación en nuestra ciudad. El temor a las represalias, entre otros motivos, inclina a las víctimas a no realizar o a retirar las denuncias. En efecto, la abogada de Asamblea Permanente por los Derechos Humanos (APDH), Julia Giordano, sostiene que debido a ello se desconocen muchos de los abusos; los casos se han incrementado y el contexto actual es muy preocupante. En este sentido, Giordano señala: "No se trata de hechos aislados sino de una represión ilegal que se ha vuelto sistemática" (Diario El Ciudadano, 2019)

Dada esta alarmante constante y suma en la cantidad de víctimas, es que se conformó el presente equipo de investigación. Las preguntas principales se centran en intentar reconocer cuáles son los mecanismos sociales que contribuyen con la



estigmatización de personas en situación de vulnerabilidad, que son las más afectadas en los casos de Violencia institucional.

Hacia 2015, en los orígenes del Proyecto de Investigación, parte del equipo de investigación comenzó a observar los medios gráficos de Rosario para la Dirección de DDHH de la ciudad, en el Proyecto de Investigación denominado “Construcciones mediáticas de la figura del delincuente. Un análisis del discurso del diario La Capital de Rosario”. En ese momento, la inseguridad y la violencia empezaban a ganar espacio en la agenda de los medios y el discurso hegemónico de éstos estigmatiza algunos territorios de la ciudad como carentes de orden, vulnerables, peligrosos; concluyendo en la naturalización de la violencia en esos territorios.

A partir de la puesta en común de estas preguntas y recorridos, comenzó el desarrollo del Proyecto de investigación “*Los relatos periodísticos en tiempos de punitivismo neoliberal. Políticas represivas, violencia institucional y las construcciones discursivas de la ‘alteridad’ en los medios gráficos de Rosario*”; radicado en la Facultad de Ciencia Política y RRH, UNR. El mismo toma tres casos de violencia institucional, que tuvieron lugar en la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina entre los años 2017 y 2019. Éstos son: María de los Ángeles Paris (Mayo 2017); Medina y Campos (Junio

2017) y Grupo de las cuatro plazas (Marzo 2018). En dicho proyecto se contempla el análisis y la lectura comparativa del discurso de tres diarios de la ciudad: El Ciudadano, La Capital y Rosario 12 en torno a diversos casos de violencia institucional.

Siguiendo esta línea de trabajo abordamos los modos diferenciales de construir la noticia de acuerdo al medio que la relata, en algunos casos reforzando a la figura de la víctima cómo “alteridad radical”, y en otros haciendo foco sobre el desempeño de las agencias penales en sus respectivas intervenciones.

Los casos elegidos fueron tratados y retomados reiteradas veces en los medios de comunicación, fueron casos de importante resonancia pública. Con el transcurrir del tiempo fuimos ampliando nuestros horizontes de análisis de la narrativa mediática, trabajando tanto en la perspectiva de género como en el discurso judicial.

Objetivos

Objetivo general

Indagar y comparar las representaciones mediáticas de la alteridad en los relatos periodísticos sobre políticas represivas y violencia institucional, en el diario “La Capital”, “El Ciudadano” y “Rosario/12” de la ciudad de Rosario, en el período 2017-2019.



Objetivos específicos

- Indagar cómo se representan rasgos de estatalidad en el discurso mediático al configurarse el relato sobre políticas represivas y violencia institucional, en los medios gráficos de la ciudad de Rosario “La Capital”, “El Ciudadano” y “Rosario/12”.
- indagar y comparar cómo se representan las figuras de víctima y victimario en el relato periodístico sobre políticas represivas y violencia institucional, en los medios gráficos de la ciudad de Rosario “La Capital”, “El Ciudadano” y “Rosario/12”
- Examinar cómo el discurso mediático se configura, junto con otros discursos (jurídico, político, médico, etc.), en un actor político relevante en la configuración de alteridades en los medios gráficos de la ciudad de Rosario “La Capital”, “El Ciudadano” y “Rosario/12”
- Describir la función icónica en relación a la caracterización de la “alteridad” en el relato periodístico sobre políticas represivas y violencia institucional, en los medios gráficos de la ciudad de Rosario “La Capital”, “El Ciudadano” y “Rosario/12”
- Describir y comparar cómo se inscribe en la grilla de inteligibilidad neo-liberal en el relato punitivo en

noticias sobre políticas represivas y violencia institucional de los medios gráficos de la ciudad de Rosario “La Capital”, “El Ciudadano” y “Rosario/12”

Materiales y métodos

El presente proyecto consiste en un análisis de los discursos sobre las políticas punitivas y los casos de violencia institucional tomando como eje la configuración del “otro” en tanto alteridad que resulta disonante al orden establecido ¿Cómo se configuran las clasificaciones subjetivas que operan como fundamento de segregación social? Para tal fin, se conformó el corpus de análisis a partir del discurso de la prensa gráfica de la ciudad de Rosario; tomando los tres diarios más representativos de la ciudad: El diario La Capital, El Ciudadano y Rosario/12. Esta selección de fuente permitió cotejar el tratamiento de las noticias que apuntan al tema de análisis, determinando las generalizaciones y particularidades de abordaje. Para hacer posible la lectura sistemática del corpus, fue necesario realizar una delimitación temporal, los años 2017, 2018 y 2019.

En el trabajo con el material seleccionado, se construyeron variables de análisis para abordar los casos en sus generalidades y particularidades. Esto permitió realizar una lectura completa y

dinámica, con contrastes y similitudes, a los diarios y a los casos entre sí. Las variables sobre las que se trabajan son:

- El rol de la familia,
- La relación y el papel de las organizaciones sociales en el tratamiento de cada uno de los casos
- Clasificación de los casos por el medio gráfico
- Los discursos que intervienen (jurídico, médico, etc.)
- Caracterización de las víctimas,
- Imágenes
- Registro de valores, afectos y emociones.

Para delimitar la selección de los casos, realizamos un primer abordaje a través de los casos más relevantes que estaba trabajando la Multisectorial contra la Violencia Institucional, organismo no gubernamental donde participan distintos profesionales en el asesoramiento y defensa de los DDHH. En él, distintos profesionales se ocupan de las denuncias y difusión de casos de violencia institucional. Los casos seleccionados fueron: María de los Ángeles Paris (Mayo 2017); Medina y Campos (Junio 2017) y Grupo de las cuatro plazas (Marzo 2018).

Resultados y discusión

El abordaje teórico se sostiene en la perspectiva foucaultiana: Comprendemos al

discurso como juego estratégico. Entendido en tanto conjunto de enunciados que dependen de un mismo sistema de formación, remite en este caso a los discursos que se plasman en los medios gráficos de la ciudad. Es decir, no se apunta a interpretar la intencionalidad de los periodistas, sino que se analizan esos discursos en su exterioridad (Foucault, 2007).

¿Qué efectos generan estos discursos? ¿Cuáles son sus resonancias subjetivas? Se busca delimitar las estrategias narrativas que pone en juego cada medio gráfico a la hora de comunicar sobre casos de violencia institucional, entendida como el abuso de la fuerza física por parte del cuerpo policial. En este sentido, Pita entiende a la Violencia Institucional relacionada al Estado como victimario, ya sea por acción directa o por omisión de ésta, enmarcando cada caso bajo la protección de los Derechos Humanos, obteniendo así legitimación social y moral (Pita, 2017).

“La violencia institucional se construye como categoría capaz de dar cuenta de una de las formas en que encarna el ejercicio de la violencia estatal (fundamentalmente policial y penitenciaria)” (Pita, 2017, p.61).

En una coyuntura en la que los medios de comunicación adquieren relevancia política al constituirse en los



principales vehículos de construcción de la realidad, en operadores privilegiados de veracidad, se vuelve indispensable la discusión en torno a los sujetos y las clasificaciones que producen, ya que operan en la conformación de la opinión pública y en la reproducción de estereotipos arraigados social y culturalmente.

Es por ello que el criterio de delimitación de este trabajo está teñido por las políticas aplicadas de un gobierno democrático neoliberal en Argentina. En este sentido, poder poner en tensión el concepto de *punitivismo neoliberal* permite visibilizar ciertas prácticas macropolíticas llevadas a cabo. Por *punitivismo neoliberal* en este contexto se debe entender como la confluencia de actores (políticos, medios, jueces, ciudadanos, etc.) que reclaman por el refuerzo de medidas represivas ante la problemática de la inseguridad (Sozzo, 2009), cuya singularidad es que el sujeto del castigo no busca ser objeto de reforma, sino sólo objeto de descarte por no haber invertido correctamente su capital humano.

Siguiendo el trabajo de Sozzo (2009), es posible visibilizar un giro de tipo punitivista en los últimos años en Latinoamérica. Las principales características que nos permiten enmarcar el análisis están relacionadas con las políticas públicas del orden de la penalidad, la justicia y la economía. Los medios de comunicación

construyen la realidad de una ciudad en la que la vida cotidiana transcurre en una permanente sensación de inseguridad (Kessler, 2009) entre delitos y homicidios que acontecen efectiva o potencialmente. La inseguridad como atmósfera permanente aparece así como la condición de posibilidad de la violencia, en estos casos letal, del Estado frente a la alteridad a la que a través de la *“criminología mediática”* (Zaffaroni, 2012) se estigmatiza, persigue o encierra.

Se tomó para la delimitación temporal, los últimos dos años del gobierno neoliberal, entendiendo que el discurso punitivista se ha socavado más profundamente en esos años. La caracterización que hace Foucault de los discursos del neoliberalismo norteamericano y la aplicación en Argentina, en el período que estudiamos, de políticas de corte neoliberales (que condujeron a una mayor concentración de la riqueza y, como consecuencia, un aumento de la marginación social) nos conducen a interrogarnos hasta donde los trazos de los relatos periodísticos seleccionados están impregnados de dicha racionalidad.

Este proyecto político impulsado a través de las fronteras nacionales promueve una triple transformación del Estado: la eliminación de la intervención estatal en la economía; el achicamiento y la mutación de la

lógica de sus intervenciones sociales y la expansión y mutación de la lógica de sus intervenciones penales.

(Sozzo, 2016, p. 13)

En este sentido, es oportuno indagar sobre las apariciones discursivas referidas al concepto de “violencia institucional”, así como la construcción de las figuras de “víctimas” y “victimarios” que realiza cada uno de los diarios mencionados. Este tipo de discursos se dan en el marco de una gubernamentalidad neoliberal.

En este contexto, es oportuno indagar sobre las construcciones en torno al concepto de “violencia institucional”, y cómo los diarios moldean las figuras de víctimas y victimarios.

El proyecto neoliberal, entonces, incluye más que medidas económicas. Su racionalidad también construye un dedo acusatorio de lo que está mal, una otredad monstruosa. Esta construcción discursiva y simbólica, trae aparejadas medidas para eliminar al culpable. ¿Qué consideramos como alteridad u otredad? ¿Por qué es necesario percibir las construcciones de otredades dentro del relato mediático? Roxana Reguillo (2002) propone pensar estos conceptos desde la antropología y la comunicación, ésta última entendida como “el entrecruce entre sujetos y técnicas” que “nos obliga a introducir la vigilancia sobre los dispositivos que reconfiguran la presencia e

insistencia de lo otro en un mundo que se juega la supervivencia en su capacidad de otorgarle a lo público la dimensión incluyente” (p. 53). La autora también señala que las otredades son construidas desde el proceso colonial, en el que el “nosotros” se refiere a hombres europeos, blancos, heterosexuales, con acceso a grados altos de educación formal. Esta cosmovisión fue mutando y se incorporó a la ciencia, como algo construido por este hombre.

¿De qué manera se construye la alteridad? a través de las distintas formas de caracterización de quienes intervienen en el discurso, en esta oportunidad, las víctimas y con ellas: el lugar que ocupa la familia, la forma en la que el diario las describe y la participación de organizaciones sociales. Manchado y Morresi explican que opera una “lógica del merecimiento de muerte de la víctima apelando a sus antecedentes penales que, casi en un mismo gesto, lo convierte en victimario de sí-mismo” (Manchado y Morresi, 2017, p.55) ¿Las víctimas de los casos trabajados “merecían” la violencia física recibida por parte del cuerpo policial?

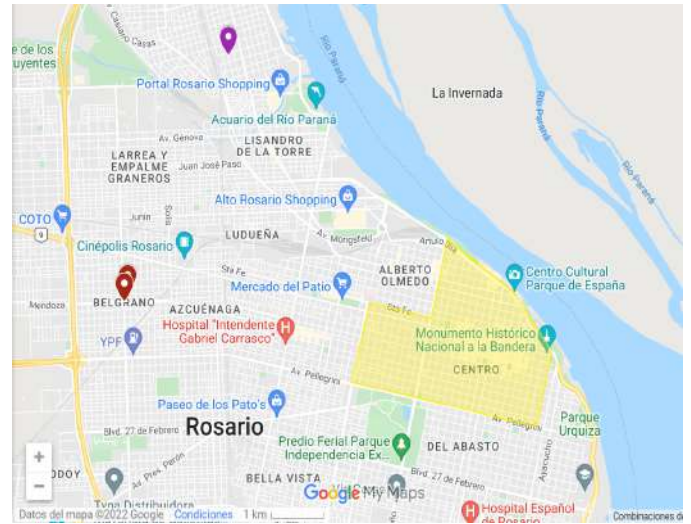
Similitudes entre casos

Si bien con el equipo de trabajo logramos profundizar en el análisis del discurso mediático de los tres casos, en el presente trabajo, presentamos líneas de lecturas y avances de dos: María de los Ángeles Paris

y el grupo de las Cuatro Plazas. Las principales discusiones que emergen en el acercamiento al corpus analizado están relacionadas con la búsqueda constante de los autores de las noticias por situar el foco en las víctimas del incidente, residiendo allí el principal indicio de la causa del hecho. Dentro de los medios gráficos opera una suerte de justificación de la violencia, a través de construcciones de alteridades que separan que está bien y qué está mal, operando en una dicotomía ellos - nosotros, con fronteras claras.

Respecto de las víctimas: Las líneas que dibujan a estas subjetividades son aquellas referidas a la víctima en tanto: condición de clase y de género, antecedentes penales, situación socioeconómica, como la pertenencia a grupos sociales (como la familia y/u organizaciones sociales). Todos estos ejes dibujan una suerte de argumentos discursivamente válidos por los que el abuso del uso de la violencia se presentaría como aparentemente justificado.

Particularmente en estos dos casos trabajados, se pone en común que las víctimas no son merecedoras de la violencia física recibida, debido al status social al que pertenecían. Es decir, son personas que tienen trabajo, que se desempeñan como estudiantes o tienen un oficio, lo que las etiqueta como “buenas personas”.



Otro de los puntos en común está relacionado con el encuadre social de las víctimas. Tanto Paris como el grupo de amigos de las Cuatro Plazas, están caracterizados por los diarios a partir de las instituciones que los acompañan; tanto por sus familiares, como por las distintas organizaciones sociales como el gremio de docentes de la provincia (Asociación de Magisterio de Santa Fe - AMSAFE) y Asamblea Permanente por los Derechos Humanos.

Respecto del caso en sí: Si bien en el Proyecto de Investigación nos hemos centrado en las caracterizaciones mediáticas de las personas involucradas, consideramos que el contexto en el que se dan ambos casos aparece como un factor relevante. Entonces, podemos ver que la ubicación geográfica de los dos incidentes se da en la zona periférica de la ciudad (Darragueira

1100 -Zona Norte- Comisaría 10° y Marcos Paz 6650 -Zona Oeste- Comisaría 14°).

No es lo mismo si se suceden hechos de cualquier índole dentro de una zona céntrica de la ciudad, como sí lo es en alguno de los barrios.

En este sentido aparece el Estado como un actor fundamental y garante de una economía de orden. Foucault (1978) describe ciertas acciones dentro de lo que llama *Estrategia de desinversión*: “como si el Estado se desinteresase de un cierto número de cosas, de problemas y de pequeños detalles hacia los cuales había hasta ahora considerado necesario dedicar una atención particular...” (p.165).

Ambos casos se dieron fuera de la zona céntrica de la ciudad, lo que pone en relieve dos de las características mencionadas por Foucault: por un lado, el **marcaje**, como la localización de un cierto número de zonas vulnerables en las que el Estado no quiere que nada suceda. Por otro lado, la **tolerancia** en ciertas zonas, con la “puntilliosidad” en los controles por parte del Estado se ven más relajados, por lo que estos márgenes aparecen como regulados. Es decir, hay ciertos lugares donde el Estado decide no ocuparse y la presencia policial como cuerpo legítimo del uso de la violencia física queda bajo un criterio poco claro. El tratamiento de las víctimas de los casos, en ambas oportunidades, está “por fuera” de “lo que corresponde” hacer. Así es como, en el caso del grupo de jóvenes, el reclamo de justicia es para enmarcarlo dentro de un caso de tortura.

Estas irregularidades de las que se habla, es donde el Estado no llega, es decir, donde la representación del mismo está en manos de aquellos organismos que poseen el uso de la fuerza legítima y no así, las acciones democratizadoras. Los hechos no se deben escindir de su ubicación geográfica ya que “en la actualidad, los barrios populares, en lugar de ser incorporados a la trama de circulación urbana se han transformado en lo que comúnmente se denomina barrios sensibles, zonas cuya

El ejercicio del poder es necesario que sea aplicado de la mejor manera posible, lo que se traduce a algunas acciones concretas, posibles de poner en diálogo con lo ocurrido en los casos.





peligrosidad las hace más inaccesibles, profundizando su marginación” (Manchado y Morresi, 2017, p. 50).

Otros de los puntos en común entre los casos es que, en los diarios analizados en esta oportunidad, hay una búsqueda en separar las fuentes que utilizan. Toman como “voz oficial” los testimonios de los familiares (o de las propias víctimas en el caso de las Cuatro Plazas) y a los abogados querellantes de la APDH; haciendo una diferencia marcada de lo que dice la fiscalía.

En tercer lugar, tanto en el caso de María de los Ángeles como en el del grupo de amigos de Zona Oeste, el discurso de los diarios se centra en la búsqueda constante de argumentos poniendo el foco en la o las víctimas. Esto oculta las irregularidades por parte de los victimarios, tanto en la desproporción del despliegue de agentes policiales, en el caso de las Cuatro Plazas; como en las irregularidades del procedimiento, en el caso de Paris.

Diferencias entre casos

Caso Paris

Nos parece importante puntualizar en el caso Paris, que en cierto punto constituye una excepción al modelo de víctima que prima en los diarios seleccionados, ya que no se trata de una víctima que “encaje” en la figura del “delincuente”.

En cuanto a la caracterización de la víctima encontramos dos ejes: Por un lado,

una caracterización que se acerca al estereotipo de mujer hegemónico, es decir, mujer-madre, débil, cálida, amable y dedicada a su trabajo, amaba a su hija, según versiones de familiares y compañeros de trabajo, "incapaz de realizar el mal o dañar a alguien", “se acercó a la comisaría por temor a que la roben y pidiendo que la llevaran a su casa”, es decir, la construcción de una víctima.

A partir de la lectura y relevamiento de los casos, visualizamos una representación de María de los Ángeles como mujer frágil, que se refleja en el estereotipo femenino de sumisión, sacrificio, emotividad, pasividad, capacidad de cuidado de otros, etc. Y esto está en relación con el trabajo de Maria, bibliotecaria, docente, profesión ligada a tareas de cuidado y fuertemente feminizada.

Para exponer esta idea de María los medios de comunicación han realizado múltiples entrevistas a familiares y compañeros de trabajo, quienes se encargan de remarcar estas características.

El segundo eje de la caracterización que pudimos relevar a partir de la lectura de los medios gráficos locales también se enmarca en estereotipos arraigados culturalmente.

A María de los Ángeles se la define desde un primer momento como persona con problemas psicológicos y medicada.



Aparece, apuntada en fuentes policiales, la versión de "loca", donde se describe una presunta crisis subjetiva en el momento en que llega a la comisaría, enmarcada en un episodio disruptivo, violento. Parece ser que cuando la violencia carece de "argumentos" y no puede ser negada/ocultada se pone en juego una defensa de psicopatologización, donde la causa de determinado malestar o comportamiento es desplazada y delimitada en un rasgo psicológico. Hablamos de estereotipos porque, para desestimar a la víctima mujer, se la psicopatologiza. En el caso de los varones los discursos no suelen ir en esa dirección, sino que se enfatiza en los antecedentes penales, la violencia, etc. Incluso a Paris se le intentó atribuir una suerte de antecedente pero desde la salud mental: *"Desde el Ministerio Público de la Acusación señalaron que la mujer sufriría de esquizofrenia o de ataques de pánico"* (Diario La Capital, 2017).

María de los Ángeles aparece, de esta forma, como la mujer que transgrede, que está fuera de sus cabales, en un estado de excitación.

Desde la teoría foucaultiana podemos observar la idea de alguien anómala que necesita ser disciplinada, justificando de esa manera el accionar de la policía; no sólo quitando la responsabilidad de los implicados sino también silenciando e

invisibilizando a María de los Ángeles como mujer víctima de violencia institucional.

De un lado, el delincuente designado como el enemigo de todos, que todos tienen interés en perseguir, cae fuera del pacto, se descalifica como ciudadano, y surge llevando en sí como un fragmento salvaje de naturaleza; aparece como el malvado, el monstruo, el loco quizá, el enfermo y pronto el "anormal". Es a tal título como pasará un día a ser tema de una objetivación científica y del "tratamiento" que le es correlativo. (Foucault, 2003, p.94)

Caso de las Cuatro Plazas

Uno de los puntos significativos en el caso de este grupo de jóvenes es que: las víctimas tienen una participación activa, ya que se trata de un caso donde no hubo víctimas fatales y son ellas mismas las que llevan adelante el reclamo de justicia. Por otra parte, en todos los diarios, principalmente en La Capital, existe una reiterada mención sobre el acto de cortarles las rastas a uno de los chicos. A diferencia de otros casos de violencia Institucional, el caso llegó a la Organización de las Naciones Unidas, enmarcado como Tortura. Finalmente, otra característica a remarcar es la cantidad de efectivos policiales condenados por este hecho. En los medios es destacable que publican cada vez que

hay nuevos agentes implicados, haciendo que el caso sea sostenido en la agenda mediática policial de la ciudad a lo largo del tiempo.

y en las que la criminalización adquiere un papel más importante como modo de reconstruir esos límites de la sociedad produciendo una *alteridad* criminal-juvenil.

Es en el marco mencionado en que se despliegan estrategias juveniles de reproducción simbólica y material, aparecen los (micro) delitos, y surgen las subculturas delictivas (Tonkonoff, 2017). La juventud se convierte en territorio privilegiado en el que se libran batallas culturales y políticas dados los temores y ansiedades que rodean el cambio y la reproducción del orden social vigente, el relevo generacional con su consecuente conformismo, desvío o rebeldía, según las dinámicas y los contenidos que adquiera ese pasaje.

Hasta alcanzar la competencia técnica y moral que el desempeño del rol de adulto supone, el joven, estatuto ligado a su condición de estudiante, ve demorada su plena integración a la sociedad, siendo postergado su ingreso al mercado laboral, producto del modelo urbano industrial. Esta *moratoria social* reconoce en la educación formal un elemento decisivo de integración de la adolescencia, el primer clivaje entre integrados o marginados, una fuerza tendiente a homogeneizar esta categoría de *juventud* (más normativa que descriptiva) hacia sectores económicamente inferiores de la sociedad y culturalmente diferentes. Imposición por parte de sectores medios y



1. La criminalización de la juventud

Sergio Tonkonoff propone un análisis diferente al paradigma de la anomia para replantear las relaciones entre juventud y delito en las sociedades actuales. Parte de redefinir las nociones de *juventud* y de *criminalización*, lo que remite al marco socio-histórico en el que las estrategias juveniles tienen lugar, poniendo de relieve los procesos de exclusión social, de indiferenciación cultural y la producción de nuevas *fronteras simbólicas*.

Se toma algunos puntos del autor para resaltar en lo referente a la juventud como una posición estructural liminar, o de pasaje. Este carácter está más presente en sociedades como las nuestras, argentinas y latinoamericanas, en las que la exclusión social y la indiferenciación es muy marcada;





altos de esa categoría de juventud, que no consigue, que todas las prácticas y ámbitos socioculturales se sujeten a ese paradigma. De allí que sea imprescindible entender los fenómenos juveniles en función de su anclaje en un contexto social determinado conforme al cual *ser joven* puede asumir unos patrones normativos particulares según el estilo de vida dominante. Por más naturalizadas que las obligaciones ligadas al *ser joven* estén, (estudiar, no trabajar, no procrear, etc.), encierran una amenaza de exclusión. Por otra parte, en tanto aparecen resistencias, reinterpretaciones u oposición por parte de individuos o grupos a los imperativos de esa categoría.

Cuando determinadas condiciones fuerzan a un ingreso temprano al mercado laboral en sectores populares, el tránsito hacia la formalización (tareas informales, bajos salarios, sin cobertura social, etc.) se va perpetuando. Esto conlleva a la salida del sistema educativo, la carencia de calificación, etc., de la que resulta la condición de *marginalidad*.

La indiferenciación cultural se vincula a las nuevas estructuras de comunicación e información flexibles, que reemplazan las estructuras anteriores del capitalismo industrial. Al hacerse más difusa la directriz de las conductas, no proveen de la misma seguridad, aumenta la imprevisibilidad, la incertidumbre, el miedo y a la vez crece la

obligación de autodefinición. Se producen nuevos márgenes y se recalifican los existentes, avanzando en forma lateral de modo tal que jóvenes sin trabajo se anexas a adultos con experiencia laboral no acorde a nuevos estilos de producción y a los ancianos sin lugar que los cobije.

Esta construcción de la *juventud* es pertinente en nuestro trabajo para poder entender la manera en la que los sujetos víctimas y victimarios son trabajados desde los medios gráficos. Los *modos de subjetivación* son efecto de las relaciones y toda relación es relación de *poder*. Es posible incorporar el trabajo de Rossana Reguillo como aporte al concepto de *alteridad* desde una perspectiva comunicacional. En este sentido, su trabajo nos permite pensar algunas categorías de los medios gráficos, y con ello, el marco de producción de éstos. La autora plantea que:

La comunicación, como el entrecruce entre sujetos y técnicas, nos obliga a introducir la vigilancia sobre los dispositivos que reconfiguran la presencia e insistencia de lo otro en un mundo que se juega la supervivencia en su capacidad de otorgarle a lo público la dimensión incluyente. (Reguillo, 2002, p.53)

Si bien la caracterización de las víctimas no cambia en las notas, podemos observar una acentuación de algunas:

“estaban sentados en un banco tomando una gaseosa”, mención sobre el corte de las rastas, “son jóvenes víctimas de apremios ilegales”. Todo el listado de calificaciones construye un discurso de los jóvenes como víctimas, jóvenes *buenos*, que no hacían nada malo. Como si hubiera personas que merecieran ese trato por sus acciones. Es mediante la intervención de las agencias penales que se asigna el status social de *delincuente* al individuo, status que no se asigna a otros aun teniendo un comportamiento legalmente punible. La criminalización secundaria dirige el sistema penal en cuanto a seleccionar cuáles serán los ilegalismos no aceptados y quiénes deben ser criminalizados: su estereotipo lo constituye el joven, varón y pobre.

La ausencia del discurso de organizaciones sociales y el refuerzo constante de la presencia de familiares acentúa la idea de “*chicos bien*”. También hay una constitución de la única chica, que es la que lidera el reclamo, caracterizada con una “*actitud de acero*”. No se trataría, entonces, de una reacción al aumento de comportamientos juveniles ilegales, improbable estadísticamente hasta el momento, sino de un modo de reforzamiento de las fronteras simbólicas de la sociedad en su conjunto. Así, podemos señalar que el hecho no se debe escindir de su ubicación geográfica ya que “en la

actualidad, los barrios populares, en lugar de ser incorporados a la trama de circulación urbana se han transformado en lo que comúnmente se denomina *barrios sensibles*, zonas cuya peligrosidad las hace más inaccesibles, profundizando su marginación” (Manchado y Morresi, 2017, p. 50).

2. La tortura

Dada la siniestra resonancia que la práctica de la tortura tiene en nuestra historia reciente, creemos interesante el aporte de Pilar Calveiro al respecto. Si bien focaliza el análisis en la llamada *guerra antiterrorista*, el propósito de su indagación apunta especialmente a buscar unos rasgos específicos que adopta en el presente esa antigua práctica. En tal sentido, sostiene, que:

Se pueden conocer las formas y reconocer los sentidos de la tortura (...) a partir del testimonio de sus víctimas; las formas que la tortura asume, en cada momento, son funcionales al poder específico que las aplica y permiten cartografiarlo (...) y el análisis de la tortura como tratamiento represivo de los cuerpos puede darnos pistas para entender las transformaciones del poder político, aunque sea de una manera muy preliminar. (Calveiro, 2012, p. 142)

El propósito de la tortura conlleva una forma de castigo, lo que revela su carácter de decisión política más que el desmadre del control del aparato represivo o algún tipo de exceso aislado.

Calveiro, en el contexto norteamericano, identifica como novedad respecto a los modos represivos antiguos, la *normalización y banalización* que ha adquirido la práctica de la tortura. Es decir, se disocia la aplicación del sufrimiento, de la utilidad operativa ligada al hecho de arrancar algún tipo de información significativa; la práctica persigue además un propósito de venganza, castigo, deshumanización, escarmiento mediante diversas formas de humillación. Así, según la autora, la relativa visibilidad de los centros clandestinos de detención revela su *utilidad* y cierta función pedagógica con respecto al resto de la sociedad: “Esta combinación de visibilidad-invisibilidad, saber-no saber es central para la diseminación del miedo, que desalienta la resistencia” (Calveiro, 2012, p.159).

Conclusiones

El proyecto de investigación se encuentra enmarcado en un periodo de políticas neoliberales del país, las cuales implican cambios en la esfera económica como la relación entre punibilidad y sistema penitenciario. En este contexto se puede

observar que no sólo han aumentado los casos registrados de violencia de institucional, sino que los aparatos de represión están avalados por los discursos que aparecen en los medios de comunicación, que contribuyen a la naturalización de la violencia hacia sectores vulnerables.

Los medios de comunicación, como agentes constructores de la realidad, han asumido este rol generando sujetos víctimas de la violencia institucional como mercedores, atribuyéndoles diferentes estigmas tanto de clase como de género.

A lo largo del análisis del corpus, se han incorporado no sólo variables, sino nuevas perspectivas, apelando a la interdisciplinariedad del equipo de trabajo. Esto nos permite ampliar el rango de visión respecto del lugar en el que se inscriben los casos de violencia institucional y las repercusiones mediáticas que atañen.

Por lo expuesto anteriormente, podemos concluir que si bien, cada diario seleccionado construye su propia noticia, con distintas fuentes, entre los tres operan algunos significantes comunes, principalmente la descripción exhaustiva de la vida que llevan las víctimas, como victimarias de sí mismas. En los dos casos seleccionados esto opera a la inversa, ya que las características que poseen las personas implicadas condicen con “buenos



modos de vida”, a partir de su situación de clase. Se considera que esto influye en la caracterización de los diarios como casos de Violencia Institucional, en oposición a otras víctimas que tienen antecedentes penales. Aun así, operan diferenciadores significativos como el intento de patologización de Paris, la criminalización de la juventud en el caso de las Cuatro Plazas y la ubicación geográfica donde se dio esto último.

Actualmente, el equipo se encuentra activo y en proceso de hacer nuevas preguntas, a partir de los avances mencionados. Por ello, se considera relevante retomar el curso de los casos, aunque esto implique extender el recorte temporal que habíamos realizado en un principio (noticias que se habían desarrollado entre 2017-2019). Se plantea la posibilidad de continuar con la lectura de los casos, de sus sentencias y dictámenes, bajo la pregunta ¿Qué pasó en cada proceso? Además, no se descarta que en un futuro próximo sea necesario introducir nuevas variables a tener en cuenta en el análisis.

Bibliografía

Calveiro, P. (2012) Violencias de Estado. La guerra antiterrorista y la guerra contra el crimen como medios de control global, Buenos Aires, Siglo XXI.

Diario El Ciudadano (2019, 3 de Marzo),
Versión impresa

Diario La Capital (2017, 4 de mayo)

Recuperado de:

<https://www.lacapital.com.ar/policiales/investigan-la-muerte-una-mujer-el-entrior-una-comisaria-n1389813.html>

Foucault, M.(1978) Nuevo orden interior y control social. Recuperado de:

<https://comunicacionlvm.files.wordpress.com/2013/10/michel-foucault-nuevo-orden-interior-y-control-social.pdf>

Foucault, M. (2003) Vigilar y Castigar.

Recuperado de:

<https://comunicacionlvm.files.wordpress.com/2013/10/michel-foucault-nuevo-orden-interior-y-control-social.pdf>

Foucault, M. (2007) El nacimiento de la biopolítica. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Kessler, G.(2009) El sentimiento de inseguridad. Sociología del temor al delito . Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Manchado, M. Y Morresi, Z. (2017) “De víctimas a victimarios. Sobre la racionalidad mediática-penal” - La Trama de la Comunicación - Volumen 21 Número 1

Pita, M. (2017) Violencias y trabajos clasificatorios. El análisis de la noción “Violencia institucional” qua categoría política Local, 2017, Revista



Ensamblés ISSN 2422-5541 [Online]
ISSN 2422-5444

Reguillo, R. (2002) en “Miedo al otro.
Comunicación, poder y
representación en una
contemporaneidad sobresaltada”

Sozzo, M. (2009) Gobierno local y
prevención del delito en la Argentina.
Urvio, Revista Latinoamericana de
Seguridad Ciudadana. No. 6, pp.
58-73 [Online] ISSN: 1390-3691

Sozzo, M.(2016) Postneoliberalismo y
penalidad en América del Sur,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires :
CLACSO.

Tonkonofft, S. (2017) “Criminalización,
Juventud y Delito. Algunas
consideraciones
teórico-metodológicas” en: La
pregunta por la violencia, Pluriverso
ediciones, Clacso, Buenos Aires, pp.
205-231

Zaffaroni, E. (2012) La Cuestión Criminal.
Buenos Aires, Planeta.

Financiamiento

Convocatorias de la Secretaría de
Ciencia y Técnica de la Universidad
Nacional de Rosario

Agradecimiento

*Desde el 11 de Marzo de 2021 se
desconoce el paradero de Tehuel de la*

*Torre, varón trans de 22 años. Hace más de
15 meses que en Argentina nos
preguntamos ¿Dónde está Tehuel?*

Todas las autoras del presente
trabajo agradecemos principalmente al
equipo de trabajo que compone el Proyecto
de Investigación del que somos parte. A su
directora, Dra. Zulema Morresi y a su
co-director Dr. Mauricio Manchado, por
guiarnos en el camino de formación
profesional. A la Universidad Nacional de
Rosario, institución emblema de la
Educación pública, que nos apaña.



Anexo

Detalle de los casos

Caso de las Cuatro Plazas (23-03-2018)

“Era sólo un grupo de amigos. Siete en total, entre ellos una chica. Sus edades promedio son de 22 años. Unos trabajan y otros estudian. Ninguno tiene antecedentes penales ni había entrado jamás a una comisaría.” Este es el primer acercamiento hacia las víctimas del caso que presenta el diario La Capital. El hecho tuvo lugar el día viernes 23 de marzo de 2018 por la madrugada. Se trató de un operativo policial mediante el cual el grupo de jóvenes fue abordado mientras estaban en la plaza ubicada en la zona oeste de la ciudad, fuera del epicentro comercial. El hecho tuvo trascendencia por el tipo de repliegue policial. En el lugar se hicieron presentes quince patrulleros y al momento hay más de diez policías procesados. Luego de más de 14 horas detenidos, se pudieron dar cuenta de lesiones realizadas bajo la custodia del personal policial.

Las víctimas del abuso policial son un grupo de jóvenes con un promedio de 23 años, integrado por 5 varones y una mujer. La particularidad del hecho en sí que compete al presente trabajo es que la única mujer del grupo de víctimas compartió su testimonio mediante una

publicación a través de su perfil de Facebook.

María de los Ángeles Paris (03-05-2017)

María de los Ángeles Paris era una mujer de 46 años, de profesión docente y bibliotecaria, vivía en la ciudad de Rosario y el 3 de mayo de 2017 fue a realizar una denuncia a la comisaría 10ma dicha ciudad. Una hora después apareció muerta en uno de sus calabozos. Al día de hoy, las causas de su muerte no están claras y sus familiares, amigos y colegas, siguen esperando el juicio y condena a quienes consideran los responsables de su muerte, los policías de ese lugar.

Caso Medina - Campos (23/06/2017)

El viernes 23 de junio de 2017, David Campos y Emanuel Medina fueron acribillados por funcionarios policiales del Comando Radioeléctrico y de la Policía de Acción Táctica de la provincia de Santa Fe. Los jóvenes habían salido a bailar y mientras viajaban en el auto de uno de ellos, comenzaron a ser perseguidos por una unidad móvil de policía motorizada en la intersección de Grandoli y Gutiérrez. David y Emanuel estaban desarmados y no efectuaron disparos contra los efectivos.

Al cabo de pocos minutos, el automóvil en el que se trasladaban



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



Asociación de Universidades
GRUPO ACERCA DEL DIO



AÑOS



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA

impactó contra un árbol, en la zona de calle Callao al 5700. Tras colisionar y encontrándose ambos inmovilizados por el impacto, funcionarios policiales que arribaron al lugar, abrieron fuego contra ellos, de manera indiscriminada, desobedeciendo los criterios de necesidad, racionalidad y proporcionalidad exigidos para el uso policial de la fuerza y, en particular, para disparar sus armas de fuego reglamentarias. Como consecuencia, David y Emanuel murieron. Dos policías fueron acusados de haber efectuado los disparos mortales: Alejandro Bustos y Leonel Emiliano Mendoza, estos recibieron la pena máxima de prisión perpetua. En total 19 policías imputados recibieron condenas ejemplares en un fallo histórico en noviembre del año 2020, tras la apelación de la sentencia, en septiembre del año 2021 quedaron firmes las condenas a prisión perpetua de los efectivos policiales que efectuaron los disparos mortales y se aplicaron cambios en las penas de los otros 17 efectivos acusados.

Racismo e a vulnerabilização em saúde: Hospitalizações e óbitos por COVID-19 no Brasil



A. 2. Direitos Humanos na América Latina:
desafios presentes e
futuros

**Racismo e a vulnerabilização em
saúde: Hospitalizações e óbitos por
COVID-19 no Brasil**

Autor: Siqueira de Araújo, João Paulo;
joaop.307@gmail.com

Profesor/a guía: Bernardino-Costa, Joaze;
joazebernardino@gmail.com
Universidade de Brasília (UnB)

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo identificar la existencia de desigualdades raciales en los datos epidemiológicos de hospitalizaciones y muertes por COVID-19 en el primer año de la pandemia en Brasil. Para ello, se recogieron los Boletines Epidemiológicos COVID-19, puestos a disposición por el Ministerio de Salud, con un marco temporal de abril de 2020 a abril de 2021. Se analizaron las cifras de hospitalizaciones y muertes por COVID-19 desglosadas por raza/color, para comparar los porcentajes entre blancos y negros. En el primer año de la pandemia, de las 1.006.471 hospitalizaciones, los blancos fueron 413.821 (41%) y los negros 375.880 (37%). De las 329.150 muertes, 134.961 (41%) eran negras y 132.956 (40%) eran blancas. En promedio, el 20% de las hospitalizaciones y muertes tenían

raza/color desconocido o sin información. En este sentido, no identificamos una marcada desigualdad racial en los datos de MS, lo que difiere de la literatura y otras bases de datos.

Palabras-clave: Raza y salud, sindemia, decolonialidad

Introducción y objetivos

O presente trabalho tem como objetivo identificar se e como a pandemia gerada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2) afetou diferentemente os grupos raciais de negros e brancos, no que tange à exposição ao vírus, hospitalização e número de mortes. Para tanto, levantamos os dados oficiais disponibilizados pelo governo brasileiro, discriminamos os dados por raça/cor, seguindo a categorização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e então analisamos os resultados com recorte temporal de um ano.

Trata-se de um trabalho exploratório orientado por uma perspectiva crítica decolonial a respeito das relações raciais em interface com as questões de saúde na contemporaneidade. Segundo Araújo *et al.* (2021), é fundamental uma discussão racializada dos dados de saúde pública, pois incentiva e dá suporte aos gestores públicos para identificarem e



construírem estratégias a fim de diminuir os efeitos do racismo no âmbito da saúde.

Ademais, intentamos testar hipóteses e aprofundar achados de pesquisas realizadas no início da pandemia (Ford e Ford, 2020; Oliveira *et al.*, 2020), as quais já apontavam desigualdades raciais. Para atingir os objetivos desta pesquisa, iremos tencionar o racismo enquanto invenção colonial, tal como o conceito de “raça”; discutir associação desse marcador social com as vulnerabilidades em saúde da população negra e relacionar, conseqüentemente, com a realidade sindêmica de COVID-19 a partir dos dados de hospitalizações e óbitos por SARS-COV-2.

Racismo e colonização

A invasão promovida por europeus nas Américas e no Brasil deixaram diversos traumas similares, dentre os quais destacamos a desigualdade estrutural entre brancos e não-brancos, o que conhecemos como racismo (Siqueira e Ramos, 2021). Nestes contextos, os traços fenotípicos associados à população negra ou indígena interferem, de forma significativa, na experiência subjetiva e material desses indivíduos na realidade social (GROSGOUEL, 2016).

Segundo Aílton Krenak (2019), diferentemente do que é contado pelos

livros de história brasileira, o encontro entre os habitantes de Abya Yala e os navegadores ibéricos não se deu de forma pacífica, mas completamente assimétrica. Como aponta Carlos Fausto (2004), as populações originárias tinham como costume a socialização com o diferente, de absorver conhecimentos, enquanto os sujeitos vindos da Europa já vieram visando a dominação.

De acordo com Ramón Grosfoguel (2016), no século XVI, o motivo para invadir as Américas se deu por questões religiosas, visto que, à época, a noção de pessoa estava ligada ao pertencimento religioso, sendo detentor de alma aquele que tinha um credo dentro do sistema ocidental. Nesse sentido, imbuídos do que chamamos hoje de etnocentrismo, os europeus, sobretudo espanhóis e portugueses, justificados pelo imperativo cristão de “ir e pregar a palavra de Jesus”, “salvaram” as populações originárias de suas ignorâncias através da aniquilação da espiritualidade e do epistemicídio (DUSSEL, 1993).

Diante dessa realidade, Aníbal Quijano (1993) destaca que o choque simbólico e material entre ameríndios e europeus foi um fato fundante na narrativa moderna, visto que a partir disso surgiram questões fundamentais, como a ideia de



América, capitalismo e da própria noção de “raça”. A separação de grupos em “raças” nessa época serviu como parâmetro para identificar quem era humano e quem era inferior, ou seja, o objetivo não era apenas de reconhecer o diferente, mas reafirmar uma hierarquia a fim de justificar o genocídio e escravização (WALLERSTEIN, 2007).

Nesse sentido, o “nascimento” das colônias da América já se deu embebida por esse contexto de desvalorização e desumanização das populações negras e indígenas (BERNARDINO-COSTA e GROSFOGUEL, 2016). Estruturação essa que se materializa nos Estado-nações da atualidade, em que negros seguem ocupando lugares subalternos, indígenas tendo seus territórios invadidos enquanto a população branca continua sendo a elite política e econômica (OSÓRIO, 2019). Esse entendimento amplo do racismo, para além dos fenômenos de preconceito e discriminação, coaduna com a perspectiva estrutural do filósofo Silvio Almeida (2019), a qual nos orienta:

A tese central é a de que o racismo é sempre estrutural, ou seja, de que ele é um elemento que integra a organização econômica e política da sociedade. Em suma, o que queremos explicitar é que o racismo é a manifestação normal de uma sociedade, e não um fenômeno patológico ou que expressa algum tipo de anormalidade. O racismo fornece o sentido, a lógica e a tecnologia para a

reprodução das formas de desigualdade e violência que moldam a vida social contemporânea (ALMEIDA, 2019, p. 15).

Embora o racismo tenha tido um papel fulcral na estruturação do sistema-mundo moderno, é importante salientar que a expressão/eleição de alvos não se dá de forma homogênea, mas de acordo com as especificidades da formação social de cada Estado-nação; o exemplo clássico trazido por Lélia González (1988) é entre o racismo fenotípico presente no Brasil e o racismo por ascendência nos Estados Unidos. Sendo assim, é fundamental o entendimento específico que cada cultura atribui às categorias raciais para compreender as consequências do racismo na realidade concreta.

“Raça” e as políticas raciais no Brasil

Se no século XVI a ideia de raça era uma conceituação norteadada pela religião cristã, a partir do século XIX, a discussão sobre raças humanas passou a ser foco da Ciência - que já era um paradigma hegemônico à época. Disciplinas como Antropologia e Biologia foram alinhadas para criação de tradição “científica” chamada de evolucionismo social proposta por Herbert Spencer, o qual propunha a transposição das teorizações darwinianas, de evolução e adaptação, para analisar a



vida social dos seres humanos (TEMPESTA *et al.*, 2019). Norteado pela noção de determinismo biológico, Spencer defendia que as capacidades físicas e morais eram determinadas pelo pertencimento racial dos sujeitos, sendo as características dos brancos superiores às dos demais grupos raciais (LARAIA, 2005).

Entretanto, uma resposta a essa tradição veio de dentro da própria Antropologia alguns anos depois, representado pelo judeu e alemão Franz Boas. No início do XX, Boas questionou a cientificidade das teorias do evolucionismo social ao apontar falhas na metodologia utilizada por esses antropólogos, os quais propunham teorias universais se valendo de poucos dados secundários e de determinadas regiões (BOAS, 2004). Além disso, Boas propunha que as diferenças entre grupos raciais se davam pela origem cultural dos sujeitos, bem como reconhecia o valor das diferentes culturas e defendia a equanimidade entre os grupos raciais (TEMPESTA *et al.*, 2019).

Ainda que tenha havido um rápido questionamento dentro da Antropologia, as ideias de superioridade evolutiva dos brancos reverberaram por muito tempo, inclusive sendo a base para criação de políticas eugenistas em que se pregava a destruição da população negra

(GUIMARÃES, 2003). Especificamente no Brasil, segundo Lilia Schwarcz (1993), foi criada uma política de embranquecimento, por entenderem que o atraso civilizatório do Brasil se dava por conta do grande número de pessoas negras no país; dessa forma, o Estado promoveu e subsidiou a migração de brancos europeus para o território brasileiro, ao passo que proibiu a entrada de negros africanos.

Segundo o sociólogo Joaze Bernardino-Costa (no prelo), essa política de embranquecimento vista na transição do século XIX para o XX era a expressão da política racial adotada pelo Estado brasileiro. Para o autor, essa política racial se configurou como racista, ou seja, o Estado reconhecia as diferenças raciais na sociedade, mas utilizava isso para reafirmar a hierarquia, garantindo privilégios aos brancos e desumanização aos negros.

Se na Antropologia Franz Boas foi responsável por realizar uma crítica ferrenha a esses pressupostos, no Brasil um de seus alunos também foi responsável por liderar um novo entendimento das relações raciais; o antropólogo Gilberto Freyre. Entretanto, ao invés de reconhecer a existência das desigualdades e defender a equanimidade entre as raças tal como seu professor, Freyre entendia que no



Brasil havia uma democracia racial, em que o pertencimento racial era irrelevante na vida social, haja vista que os brasileiros seriam todos mestiços (FREYRE, 2019).

Esse entendimento se tornou hegemônico durante quase todo o século XX, tanto no cenário acadêmico quanto no senso comum brasileiro. Outro autor fundamental a dar continuidade a essa perspectiva que recusava a racialização foi Donald Pierson (1971), que após um estudo empírico na Bahia, teorizou que o Brasil seria uma sociedade multirracial de classes, na qual brancos e negros teriam possibilidade de realizar mobilidade social, sendo o pertencimento racial irrelevante para ascensão social ou no relacionamento entre as pessoas.

Nesse sentido, para Bernardino-Costa (no prelo), esse período de 1930 até a década de 1990, a política racial defendida pelo Estado brasileiro era caracterizada por um antirracismo racista, em que se negava a existência de grupos raciais e se mantinham as ideias de hierarquização. Essas concepções têm grande influência nas desigualdades raciais na atualidade, bem como na forma em que o racismo é expressado:

O mito da democracia racial funcionou como um regulador das relações sociais, enquanto em outros países as relações sociais foram reguladas pelo

segregacionismo. Mediante a exaltação da miscigenação e também mediante a afirmação de que não existia barreiras raciais para a ascensão social de negros, o mito da democracia racial retirou da esfera pública o debate sobre o racismo e o remeteu à esfera privada. Em outras palavras, as constatações de racismo e discriminações raciais no Brasil sempre foram vistas como traços de comportamentos individuais, jamais como responsabilidade das instituições sociais [...] ao lado do antirracismo estatal, o racismo não só ganhou fôlego como se cristalizou na sociedade brasileira, assim como foi um dos fatores que ajudou a construir e a reproduzir visíveis desigualdades de renda, de escolaridade, de acesso à saúde, de acesso à água e ao saneamento básico, de habitação etc. A estratégia de não nomeação ou do não-reconhecimento oficial da questão racial – para que não existisse problemas raciais no país – demonstrou-se inócua e inoperante, falhando quanto ao propósito de eliminar o preconceito, a discriminação e as desigualdades raciais (BERNARDINO-COSTA, no prelo, p. 12).

É importante salientar que essas tradições acadêmicas sobre as relações raciais nunca se deram livre de críticas, em especial destacamos os sociólogos da Escola Paulista de Sociologia. Após os anos de 1950, esses autores se detiveram a desconstruir esse mito trazido por Freyre, afirmando a existência do racismo contra negros desde o Brasil colonial e que isso reverberava na desigualdade vista na época - e presente até hoje (FERNANDES, 1965; HASENBALG, 1979). Somado a



isso, autores como Lélia Gonzalez (1988) e Abdias do Nascimento (1978/2016) vinculados ao Movimento Negro Unificado, trouxeram críticas sofisticadas ao mito de democracia racial, evidenciando que a relação entre negros e brancos no Brasil se dava de forma assimétrica justamente por conta do pertencimento racial, além de denunciar o apagamento sistemático das identidades negras através desse entendimento.

Foram articulações como essas que possibilitaram uma nova visão sobre a categoria raça no Brasil na década de 1990, tensionando a posição do Estado presidido por Fernando Henrique Cardoso, ex-aluno de Florestan Fernandes. A partir desse período, a categoria raça passou a ser vista como um condicionante que promoveu/justificou a desigualdade social para os negros; ademais, o Estado também passou a desenvolver políticas de promoção da igualdade racial a fim de reconfigurar a representação social que os negros possuíam (BERNARDINO-COSTA, no prelo).

Essa política racial se caracterizou como racista antirracista, na qual se mobiliza e reconhece o pertencimento racial para propor o combate às desigualdades e discriminações. Essa mudança também reverberou no cenário

acadêmico, em que “raça” passou a ser entendida como uma construção social e uma categoria analítica relacional, sendo inclusive uma importante chave analítica para compreender os fatores de adoecimento da população negra (GUIMARÃES, 2003; WILLIAMS e PRIEST, 2015).

Entretanto, Bernardino-Costa (no prelo) pontua que essas políticas de igualdade racial só foram efetivadas no governo do Partido dos Trabalhadores, a partir de 2003, o que significou um importante passo para o rompimento com as ideias de democracia racial:

Se entre 1995 e 2002, sob o governo do então Presidente Fernando Henrique Cardoso, houve um acolhimento das demandas do movimento negro muito mais no plano discursivo, sem se concretizar em efetivas políticas públicas de igualdade racial, a partir de 2003, tais políticas começaram a se concretizar. Fundamental para a materialização e efetivação das políticas de igualdade racial foi a criação da Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (Seppir), órgão responsável pela formulação, coordenação e articulação de políticas e diretrizes para a promoção da igualdade racial. A criação da Seppir pode simbolicamente ser tomada como o fim do discurso da democracia racial no âmbito estatal e o reconhecimento da importância da raça como uma categoria relevante para a formulação e implementação de políticas públicas (BERNARDINO-COSTA, no prelo, p. 27).



Longe de ser um período perfeito, o período de governo do PT foi bastante fértil na promoção de políticas de igualdade racial e de direitos humanos, com marcante subsídio para as políticas de ações afirmativas. No entanto, isso mudou após o *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff em 2016. Após Michel Temer assumir o poder, houve um gradual enfraquecimento das políticas e programas que prezavam pelo respeito às diversidades, mas a ruptura completa aconteceu com a eleição de Jair Bolsonaro em 2018.

Em termos de política racial, o Governo Bolsonaro alterna entre o retorno ao antirracismo racista (democracia racial) e um racismo racista. Essa ambiguidade pode ser vista nas declarações do próprio presidente, em que o mesmo afirma que “somos todos iguais”, sendo a racialização uma forma de dividir a nação e assim supõe a permanência das hierarquias raciais. Mas em outros momentos, é possível perceber a materialização do racismo racista ao se articular com a tentativa de rejeição do reconhecimento e titulação de terras indígenas e quilombolas (BERNARDINO-COSTA, no prelo).

Sindemia de COVID-19 no Brasil

E foi justamente sobre essa história e realidade que o novo coronavírus (SARS-COV-2) aterrissou em março de 2020. Atualmente, a população brasileira segue muito diversa, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua de 2019, os negros são a maioria representando 56,2%, ao passo que os brancos são 42,7%. Entretanto, como já trazido, é notável a desigualdade quando se olha os lugares de poder sendo ocupado majoritariamente por brancos e as posições de subalternidade sendo ocupada pelos negros (OSORIO, 2019).

De forma sintomática, vimos que o primeiro caso de COVID-19 registrado no Brasil se deu em um homem branco que havia regressado da Europa, ao passo que a primeira morte foi de uma mulher negra empregada doméstica. O início da pandemia de COVID-19 no Brasil foi marcado por um amplo negacionismo e descrédito dos males da doença por parte do Estado, em especial pela figura do presidente da república Jair Bolsonaro, ao afirmar que era apenas uma “gripezinha”.¹ Tais atitudes também foram vistas pela equipe do próprio Ministério da Saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Segundo Oliveira *et al.* (2020), as ações de combate adotadas pelo Ministério da Saúde foram precárias e, quando



embasadas científicamente, eram regidas por uma perspectiva epidemiológica organicista, em que se preza apenas pelos dados biológicos. Nesse sentido, as comorbidades elencadas enquanto grupo de risco fazem referência apenas às condições orgânicas do sujeito, tal como diabetes, hipertensão arterial, doença falciforme, doenças cardiovasculares e etc.

Nossa intenção aqui não é desvalorizar os dados biológicos para o adoecimento, mas sim apontar o papel transversal da realidade social nos processos de saúde e doença, em especial trazer que o pertencimento racial é um indicador, a priori biológico, mas que por conta da configuração social, impulsiona o adoecimento dos grupos raciais subalternizados (WILLIAMS e PRIEST, 2015). Dessa forma, apoiamo-nos no modelo crítico de saúde biopsicossocial proposto pelos antropólogos Merrill Singer e colaboradores (2017) e Sarah Willen e colaboradores (2017), no qual entende-se que as condições sociais potencializam os efeitos negativos de uma doença, como visto no caso de HIV/AIDS no final do século XX (PARKER e CAMARGO Junior, 2000).

Outro exemplo de sindemia foi na última década, em que a epidemia do vírus Zika no nordeste do país acometeu,

principalmente, mulheres negras em vulnerabilidade social (FLEISCHER, 2018). Esta é mais uma evidência de que os vírus não são democráticos, ou seja, atingem grupos sociais de forma diferente, a depender de suas vulnerabilidades estruturais (LESSER e KITRON, 2016).

No caso atual do Brasil diante da COVID-19, propomos um entendimento sindêmico dessa realidade ao relacionar o racismo, enquanto estrutura que fundamenta a desigualdade social contra negros, e a pandemia de COVID-19 (Bispo Júnior e Santos, 2021), para apontar a possível potencialização dos efeitos contra pessoas negras, como já elencado por pesquisas prévias (FORD e FORD, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Materiales y Método

Para alcançar os objetivos de mapear os impactos do racismo contra negros no primeiro ano da pandemia de COVID-19 no Brasil, levantamos e analisamos os Boletins Epidemiológicos Especiais - Doença pelo Coronavírus COVID-19, disponibilizados pelo Ministério da Saúde por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS).

O período escolhido para realizar esse acompanhamento foi de um ano, do mês de abril de 2020 até abril de 2021. Durante o primeiro ano, o Ministério da



Saúde disponibilizou 60 Boletins Epidemiológicos, dos quais analisamos 11 que compreendiam a segunda metade de cada mês, a saber os BE de número 10, 16, 19, 23, 27, 32, 36, 39, 42, 51 e 59. Os objetos de nossa análise foram os números gerais de hospitalizações por COVID-19 e óbitos por COVID-19, em especial os dados discriminados por raça/cor, a fim de comparar as porcentagens entre brancos e negros - pretos e pardos seguindo o entendimento do IBGE. Entretanto, não temos informação nos BE se a identificação racial dos pacientes se deu por autotransclassificação ou heterotransclassificação.

Durante a pandemia de COVID-19, tivemos algumas agências que se detiveram a mapear e divulgar os dados de infecção, hospitalizações e óbitos. Isso aconteceu tanto como forma de garantir a transparência dos números repassados pelo Estado, quanto como forma de possuir dados mais sofisticados e recentes, haja vista que os primeiros boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde eram superficiais e não possuíam rápida publicação, ademais o presidente Jair Bolsonaro tentou restringir o acesso público aos dados da pandemia. Optamos por seguir os dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde, por justamente se tratar do meio de divulgação oficial do

Governo Federal, que é um de nossos objetos de estudo.

Nossa hipótese é a de que há desigualdade no número de hospitalizações e óbitos por COVID-19 entre negros e brancos, tendo como justificativa a vulnerabilidade produzida pelo racismo estrutural. No que tange aos óbitos, temos como perspectiva a teorização do filósofo Achille Mbembe (2018) sobre a necropolítica para entender como o Estado produz políticas da morte - matando ou deixando morrer determinados grupos sociais.

Resultados y Discusión

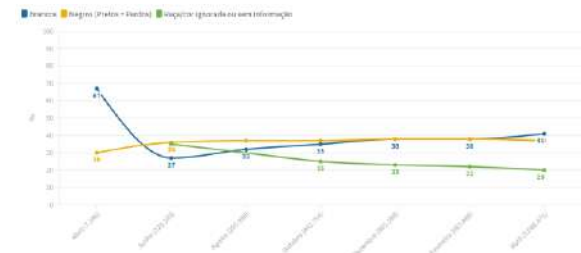
Os dados de raça/cor não estão presentes nos primeiros Boletins Epidemiológicos, pois, segundo o então ministro da saúde Nelson Teich, não há “estudos técnicos ou científicos que apontem cor ou raça como fator de risco da doença”.² Entretanto, após mobilização de movimentos antirracistas, em especial o Instituto Luiz Gama, a Justiça Federal do Rio de Janeiro estabeleceu que os Boletins Epidemiológicos do Ministério da Saúde deveriam coletar e divulgar os números discriminados por raça/cor (OLIVEIRA *et al.*, 2020)

Na figura 1, temos os dados relativos às hospitalizações por COVID-19. Em abril de 2020 tivemos 7.246

hospitalizações por COVID-19, em que 67% eram pessoas brancas e 30% negras. No mês de junho, foram 128.539 hospitalizações, dos quais 36% eram pessoas negras e 27% brancas; ainda tivemos 35% desses dados não notificados quanto à raça/cor, seja por ter sido ignorado ou por não ter essa informação. No mês de agosto, a COVID-19 foi responsável por 295.950 hospitalizações, em que 37% eram negros, 32% brancos e 30% tiveram a raça/cor ignorada ou sem informação. Em outubro do mesmo ano, com 442.754 hospitalizações, a maioria foi de pessoas negras (37%), os brancos significaram 35%, enquanto os que tiveram raça/cor ignorada ou sem informação foram 25%. No mês de dezembro de 2020, tivemos 565.558 hospitalizações, em que pela primeira vez os grupos raciais de negros e brancos ficaram empatados em 38% dos casos, ao passo que os que tiveram raça/cor ignorada ou sem informação foram 23%. Já no ano de 2021, tendo como referência o mês de fevereiro, 683.489 foram hospitalizadas por COVID-19, dentre os quais 38% eram negros e também 38% eram brancos, além de 23% os que tiveram raça/cor ignorada ou sem informação. Por fim, no mês de abril de 2021, um ano após o início da pandemia, os brancos (41%) voltaram a ser maioria no número de hospitalizações, que neste mês

atingiu 1.006.471; os negros foram 37% e 20% os que tiveram raça/cor ignorada ou sem informação.

Gráfico 1 - Hospitalizações por COVID-19 segundo raça/cor



Fonte: Ministério da Saúde. Boletins Epidemiológicos COVID-19 (<https://coronavirus.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>). Elaboração própria.

No primeiro olhar sobre os números de hospitalizações por COVID-19 discriminados por raça/cor, podemos perceber que o SARS-COV-2 atingiu primeiramente a população branca, levando à hospitalização pessoas desse grupo de forma mais marcante apenas no primeiro mês de pandemia. Ao passo que a população negra passou a ser afetada logo em seguida. O comportamento do vírus nos parece sintomático diante da história do Brasil, pois assim como no período colonial, as patologias virais como varíola e gripe, foram trazidas por brancos e se concentraram primeiramente nesse grupo e só depois atingiram a população marginalizada (à época, os indígenas), causando impactos desproporcionais (GURGEL, 2014).



Nesses primeiros meses de pandemia, em que houve maior número de hospitalizações por parte da população branca, abre espaço para discutir os diferentes acessos aos cuidados em saúde a depender do contexto social e racial. Segundo a PNAD-COVID 19 (2020), a população branca é predominantemente portadora de planos privados de assistência médica, tendo assegurada com mais facilidade o diagnóstico e acesso à hospitalização, caso necessite; ao passo que a população negra é, de modo geral, dependente do serviço público (SUS) - o qual não apresenta estrutura adequada para absorver tantos usuários e tem sido sucateado nos últimos anos.

De modo geral, percebemos que de junho a novembro os negros foram a maioria no número de hospitalizados por COVID-19. Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro vimos uma igualdade nesse número entre negros e brancos, porém após completar o primeiro ano de pandemia e coincidentemente o primeiro milhão de hospitalizados, os brancos voltaram a ser a maioria, tal como nos primeiros meses. Como frisado, o acesso a hospitalização e cuidados iniciais é atravessado pelos efeitos do racismo, em que brancos possuem maior e melhor acesso, ao contrário dos negros. Outra questão é que o racismo institucional faz

com que as populações racializadas se afastem dos centros, dificultando o acesso aos serviços essenciais, inclusive na saúde (WILLIAMS e PRIEST, 2015).

É possível perceber que os dados de raça/cor ignorada ou sem informação só aparece a partir do mês de junho, isso se dá porque o Boletim epidemiológico (10), referente ao mês de abril de 2020, não incluiu raça/cor ignorada ou sem informação no cálculo. O alto índice de raça/cor ignorada ou sem informação é preocupante; é algo que viola diretrizes políticas previamente aprovadas, haja vista que em 2009 foi instituída a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra (PNSIPN), a qual visa a promoção de equidade na saúde, no âmbito do SUS, e tem como prerrogativa que os dados de pertencimento racial sejam sempre coletados (SILVA et al., 2015).

A não-mobilização da raça como categoria de análise resulta não somente numa análise pouco precisa da realidade social, como também obstaculiza futuramente a construção de políticas públicas mais adequadas para o enfrentamento das desigualdades. Ademais, identificamos que essa dificuldade é um indicativo das políticas raciais relatadas anteriormente, em especial pelo antirracismo, que como

sabemos se nega o reconhecimento da racialidade e assim desqualifica a lógica para criação de políticas equitativas.

Já em relação ao número de óbitos por COVID-19 segundo raça/cor (figura 2), o padrão é similar ao das hospitalizações. Em abril de 2020, foram contabilizadas 1.924 mortes por COVID-19, das quais 59% eram brancas e 37% negras. No mês de junho, tivemos 47.618 óbitos, em que os negros significaram 40% desse número e os brancos 24%, ao passo que os que tiveram raça/cor ignorada ou sem informação foram 34%. Em agosto, foram confirmadas 104.065 mortes por COVID-19, entre elas 41% eram pessoas negras e 29% brancos, enquanto 28% tiveram raça/cor ignorada ou sem informação. Já no mês de outubro, a COVID-19 foi a causa de 150.295 mortes, discriminado por raça/cor foram 42% de negros e 37% de brancos; 22% tiveram essa identificação ignorada. Em dezembro do mesmo ano, os negros (42%) foram a maioria dos óbitos por COVID-19, enquanto que os brancos foram 35% de um total de 191.552 óbitos registrados; ademais, 20% desse número tiveram raça/cor ignorada ou sem informação. No mês de fevereiro de 2021, foram contabilizadas 214.653 mortes devido ao novo coronavírus (SARS-COV-2), dos quais 42% eram negros e 37% brancos; além de 19% que tiveram raça/cor

ignorada ou sem informação. Por fim, no mês de abril de 2021, 329.150 pessoas faleceram por COVID-19, mantendo a população negra no topo desse número (41%), não muito distante dos brancos, que foram 40%; os que tiveram raça/cor ignorada ou sem informação significaram 17%.

Gráfico 2 - Óbitos por COVID-19 segundo raça/cor



Fonte: Ministério da Saúde. Boletins Epidemiológicos COVID-19 (<https://coronavirus.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>). Elaboração própria.

É possível perceber a existência de um padrão entre os dados de hospitalizações e óbitos por COVID-19: Um vírus que atingiu primeiramente a população branca, mas que de forma muito rápida se tornou majoritária entre negros, no que tange aos casos em que exigiam hospitalização e até naqueles que levaram a morte. O alto índice de raça/cor ignorado ou sem informação também se manteve muito alto no caso das mortes, sendo perceptível uma diminuição progressiva, o



que pode indicar uma melhora na coleta desses dados.

Durante o primeiro ano de pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2), a população negra foi a maioria das mortes em 11 dos 12 meses analisados. Entretanto, nos anos anteriores à pandemia, a população negra já era a maioria a morrer, em especial no que se refere a casos de violência (FIORIO *et al.*, 2011). Segundo o estudo realizado pela organização Raça e Saúde Pública,³ composta pela Vital Strategies e Afro-CEBRAP, no ano de 2020, houve um excesso de mortes esperadas (por mortes naturais) para o ano, logicamente devido à COVID-19, em especial para pretos e pardos (28%), enquanto que para os brancos foi de 18%.

Ao se utilizar dos dados brutos de óbitos causados por COVID-19 no primeiro ano de pandemia, disponibilizados pelo Ministério da Saúde, temos os seguintes números: das 329.150 mortes, 134.961 (41%) foram pessoas negras; 132.956 (40%) dos óbitos ocorreram entre brancos e 57.014 (17%) óbitos não possuem a informação de raça/cor registrada (ignorado ou sem informação). Nesse sentido, em dados brutos, os negros foram a maioria das mortes, no entanto, os dados não nos permite afirmar que a população

negra foi a que mais morreu de COVID-19 no primeiro ano de pandemia no Brasil, sobretudo quando associamos com a proporção de negros (56%) e brancos (43%) no país, logo os brancos foram os que mais morreram proporcionalmente.

Temos como hipótese que esse alto número de óbitos sem a informação de raça/cor (17%) esconda um grande contingente de pessoas negras, dado que o sistema de classificação racial no Brasil é complexo e pode variar entre região, classe, gênero, idade e até o pertencimento racial de quem faz a heteroidentificação (Pereira e Siqueira, no prelo). A heteroidentificação e autoclassificação racial são influenciadas diretamente pelas associações e significados racistas atribuídos à raça negra na sociedade, o que resulta na tendência a adoção de categorias de cor mais claras (SANSONE, 1996; TELLES, 2002). Além disso, não temos informações de como a identificação racial dos pacientes se deu, bem como notamos que nem na PNSIPN há orientações de como realizá-la; é preciso o treinamento dos profissionais da saúde a fim de possibilitar a melhoria nos dados epidemiológicos discriminados por raça/cor.

Em comparação com as pesquisas anteriores (Ford e Ford, 2020; Oliveira *et*



al., 2020), as quais indicavam um número desigual de mortes entre negros e brancos nos primeiros meses de pandemia, notamos que com o progresso temporal houve uma aproximação no número de hospitalizações/óbitos entre negros e brancos, o que é complementar ao estudo de Oliveira *et al.* (2020), que também se utilizou dos dados publicados nos Boletins Epidemiológicos do Ministério da Saúde. Porém, esses dados não são condizentes com o estudo feito pela organização Raça e Saúde citada anteriormente, que construiu um indicador de excesso de mortalidade, através dos dados disponibilizados pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM) e Sistema de informação da Associação Nacional dos Registradores de Pessoas Naturais (ARPEN-Brasil), para abarcar os fatores diretos e indiretos que levaram negros a óbito por questões naturais.

Segundo esse estudo, o excesso de mortalidade em 2020 foi de 270 mil mortes (22%). Ou seja, esse foi o número de pessoas que morreram acima do esperado para o ano. No entanto, a pandemia da COVID-19 afetou de forma desproporcional a população negra, resultando em um excesso de mortalidade de 28% (153 mil mortes) de pessoas pretas e pardas, ao passo que para os brancos o

excesso foi de 18%. Elencar outra base de dados nos pareceu fundamental para confrontar os dados disponibilizados pelo governo que, como já exposto, negligencia o pertencimento racial como um fator relevante para relações sociais e na saúde.

Como apontado mais acima, o Ministério da Saúde elencou que certas comorbidades tornam sujeitos grupo de risco para COVID-19, ou seja, que eles seriam mais vulneráveis ao adoecimento pela doença, inclusive, mais suscetíveis à morte; dentre as quais destacamos o diabetes, hipertensão arterial e doença falciforme. A questão é que a população negra é majoritária nesse tipo de adoecimento crônico não-transmissível e não por questões puramente orgânicas, mas sobretudo pela vulnerabilização promovida pelo racismo estrutural e também nas relações sociais (MALTA *et al.*, 2015).

Segundo Williams e Priest (2015), para além de questões genéticas, existem alguns fatores determinantes para o desenvolvimento de doenças crônicas, tal como a vulnerabilidade psicossocial e os estresses gerados pela exposição a experiências de discriminação racial:

A ameaça de estereótipo pode levar à ativação do processo de estresse com todas as suas consequências psicológicas. Um estudo experimental



identificou que a ativação da ameaça de estereótipo produzia aumento da pressão sanguínea em estudantes negros, mas não em brancos (BLASCOVITCH *et al.*, 2001 apud WILLIAMS e PRIEST, 2015, p. 152).

Outro tipo de comorbidade elencado como de risco para COVID-19 é a questão de idade; os idosos seriam mais suscetíveis ao óbito. Galindo e Pedreira Júnior (2021) realizaram uma análise de óbitos por COVID-19 discriminado por raça/cor interseccionando com as faixas etárias; chegaram às seguintes conclusões:

Por ser uma doença com concentrada mortalidade entre os idosos, principalmente os de idade mais avançada, seria de se esperar que houvesse uma proporção maior de brancos indo a óbito, visto que a população idosa era formada em 2010 por 56% de brancos e 42% de negros. Abrindo os dados populacionais e de óbito por Covid-19 por faixa etária e raça/cor, percebe-se que, em todas as faixas etárias, a proporção de negros falecidos por Covid-19 é maior que sua proporção na população, ocorrendo o oposto com os brancos. Essa desigualdade de incidência de óbitos só torna-se menos significativa nos idosos avançados (90 anos ou mais) – apenas nessa faixa a propalada “democracia” da Covid-19 aproxima-se da realidade, ainda assim com incidência proporcional à raça/cor pendendo negativamente para os negros (GALINDO e PEDREIRA JÚNIOR, 2021, p. 81).

Por fim, para além das determinações biológicas e sociais para o adoecimento, temos que o Estado

perpetrou aquilo que Mbembe (2018) chamou de necropolítica, mais especificamente no “deixar morrer”, em especial no atraso deliberado para compra de imunizantes. A CPI que foi instaurada para investigar as possíveis omissões do Estado durante a pandemia de COVID-19 disponibilizou um relatório⁴ após 6 meses de trabalho, o qual indicava o indiciamento do presidente Jair Bolsonaro e mais 65 pessoas, dentre eles 2 ministros da saúde.

O presidente da república foi responsabilizado por 9 crimes, são eles: epidemia com resultado morte, infração de medida sanitária preventiva, charlatanismo, incitação ao crime, falsificação de documento particular, emprego irregular de verbas públicas, prevaricação, crimes contra a humanidade e crimes de responsabilidade (violação de direito social e incompatibilidade com dignidade, honra e decoro do cargo). O relatório concluiu que o governo federal “foi omissivo e optou por agir de forma não técnica e desidiosa no enfrentamento da pandemia do novo coronavírus, expondo deliberadamente a população a risco concreto de infecção em massa”, sobretudo ao defender estratégias rechaçadas pela ciência, como tratamento precoce com cloroquina e ivermectina, além de defender a imunização natural ao



invés de propor medidas preventivas de aislamiento social e vacinação.

Conclusiones

Nesse sentido, os dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde não nos permitem afirmar a existência marcante de desigualdades raciais nos números de hospitalizações e óbitos por COVID-19 durante o primeiro ano completo de pandemia no Brasil; ainda que tenhamos confirmado os achados de Oliveira *et al.* (2020), no que tange aos números racialmente desiguais de óbitos e hospitalizações nos primeiros meses. Embora o número bruto de negros vitimados (134.961; 41%) por COVID-19 seja levemente superior ao de brancos (132.956; 40%) e inferior no que se refere aos números de hospitalizações (375.880; 37%) e (413.821; 41%) respectivamente, quando associamos com a proporção de negros (56%) e brancos (43%) no país, notamos que os dados indicam que brancos foram os que mais morreram proporcionalmente.

O comportamento do vírus, discriminado racialmente, se deu inicialmente no centro econômico do país, atingindo brancos, mas rapidamente acometeu a população negra, a qual historicamente foi empurrada para as periferias e colocada em vulnerabilidade

psicossocial, desenvolvendo um alto índice de cronicidades devido a isso, as quais são indicadores de risco para COVID-19. Essa estratificação é um sintoma muito marcante nas sociedades que passaram pelo trauma colonial, os quais também têm indicado que a maior mortalidade por COVID-19 se concentra nas minorias raciais (ARAÚJO *et al.*, 2021).⁵ Dentre a literatura e os dados levantados a respeito do tema, notamos uma baixa qualidade das informações, mas que de modo geral, todas indicavam a desigualdade racial marcante a respeito da pandemia.

Ademais, a literatura também aponta iniquidades em saúde durante a pandemia no que se refere às populações tradicionais brasileiras, como os povos indígenas e as comunidades quilombolas. Assim como a população negra urbana, indígenas e quilombolas são alvos do racismo estrutural, ou seja, além de serem alvo de preconceito e discriminação, são desumanizados, vulnerabilizados historicamente e, no período da pandemia, têm sofrido com a negligência do Estado na atual conjuntura ao serem deixados para morrer (SANTOS *et al.*, 2020; PLÍNIO DOS SANTOS, 2021; SILVA e SOUZA, 2021).

O alto número de raça/cor ignorado nos parece significativo, tendo em vista a história antirracista do Brasil, sobretudo



no atual cenário político; elencamos ainda a necessidade de tornar mais evidente e arrojada a forma que essas classificações são feitas, contando com o treinamento dos profissionais da saúde para realizarem uma heteroidentificação fiel, além de possibilitarem a autodeclaração por parte dos pacientes. A fim de complexificar os achados dessa pesquisa, indicamos a intersecção da análise com outros marcadores, tais como gênero, classe e, sobretudo, idade; bem como a utilização de bases de dados para além do Ministério da Saúde.

Bibliografía

ALMEIDA, Silvio (2019). *Racismo estrutural*. Pólen Produção Editorial LTDA.

ARAÚJO, Edna Maria de et al (2021). Morbimortalidade pela Covid-19 segundo raça/cor/etnia: a experiência do Brasil e dos Estados Unidos. *Saúde em Debate*, v. 44, p. 191-205.

BERNARDINO-COSTA, Joaze; GROSGUÉL, Ramón (2016). Decolonialidade e perspectiva negra. *Sociedade e Estado*, v. 31, p. 15-24.

BERNARDINO-COSTA, Joaze (2022). Dynamics of racialization and the anti-racism in Contemporary Brazil. In: Zakarov, Nikolay; Tate, Shirley; Law, Ian; Bernardino-Costa, Joaze (Orgs), *Futures of Anti-Racism: paradoxes of deracialization in Brazil, South Africa,*

Sweden and the UK. Londres: Palgrave Macmillan.

BISPO JÚNIOR, José Patrício; SANTOS, Djanilson Barbosa dos (2021). COVID-19 como sindemia: modelo teórico e fundamentos para uma abordagem de distribuição em saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, p. 1-14.

BOAS, Franz (2004). As limitações do método comparativo da antropologia; Raça e progresso. In: *Antropologia Cultural*. CASTRO, Celso (Org.). Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

DUSSEL, Enrique (1993). *1492—O encobrimento do outro: a origem do mito da modernidade*. Trad. Jaime A. Clasen. Petrópolis, RJ: Vozes.

FANON, Frantz (2020). *Pele Negra, Máscaras Brancas*. Ubu Editora.

FAUSTO, Carlos (2000). *Os índios antes do Brasil*. Editora Schwarcz-Companhia das Letras.

FERNANDES, Florestan (1965). *A integração do negro na sociedade de classes*. São Paulo: Editora Nacional.

FIORIO, Nathalia Modenesi et al (2011). Mortalidade por raça/cor: evidências de desigualdades sociais em Vitória (ES), Brasil. *Revista brasileira de epidemiologia*, v. 14, p. 522-530.

FLEISCHER, Soraya (2018). Cenas de microcefalia, de cuidado, de antropologia (Recife, setembro de 2017). *Cadernos de Campo (São Paulo 1991)*, v. 27, n. 1, p. 118-131.



FORDE, Gustavo Henrique Araújo; FORDE, Rasley de Paula. *Impactos da COVID-19 na população negra capixaba: Breve Análise Comparada à Luz da Categoria Raça/Cor*. Texto não publicado.

FREYRE, Gilberto (2019). *Casa-grande & senzala*. Global Editora e Distribuidora Ltda.

GALINDO, Ernesto Pereira; PEDREIRA JÚNIOR, Jorge Ubirajara (2021). A Cor da Moradia: apontamentos sobre raça, habitação e pandemia. In: IPEA (Org.) *Boletim de Análise Político-Institucional nº 26*.

GONZALEZ, Lélia (1988). A categoria político-cultural de Amefricanidade. *Tempo Brasileiro*, v. 92, n. 93, p. 69-82, Rio de Janeiro: IPEA.

GROSGOUEL, Ramón (2016). A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI. *Sociedade e Estado*, v. 31, n. 1, p. 25-49.

GUIMARÃES, Antônio Sérgio A (2003). Como trabalhar com "raça" em sociologia. *Educação e Pesquisa*, v. 29, n. 1, p. 93-107.

GURGEL, Cristina (2014). *Doenças e curas: o Brasil nos primeiros séculos*. Editora Contexto.

HASENBALG, Carlos (1979). *Discriminação e desigualdades raciais no Brasil*. Rio de Janeiro: Graal.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Pandemia e Políticas*

Públicas: a questão étnico-racial no centro do debate, Boletim de Análise Político-Institucional, 26. Rio de Janeiro: IPEA

KRENAK, Ailton (2019). *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras.

LARAIA, Roque de Barros (2007). Da Ciência Biológica à Social: a trajetória da Antropologia no século XX. *Habitus*, v. 3, n. 2, pp. 321-345.

LESSER, Jeffrey; KITRON, Uriel (2016). A geografia social do zika no Brasil. *Estud. Av. São Paulo*, v. 30, n. 88, p. 167-175.

MALTA, Deborah Carvalho; MOURA, Lenildo de; BERNAL, Regina Tomie Ivata (2015). Diferenciais dos fatores de risco de Doenças Crônicas não Transmissíveis na perspectiva de raça/cor. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 20, p. 713-725.

MAFRA, J. S.; VIEIRA SCHUG DA SILVA, M. E.; BORGOS KÖCH SCHLICKMANN, R (2021). A responsabilidade civil do Estado por omissão no contexto da pandemia de COVID-19 no Brasil. *Ponto de Vista Jurídico*, Caçador (SC), Brasil, v. 10, n. 01, p. 110-120.

MBEMBE, Achille (2018). *Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte*. Tradução de Renata Santini. São Paulo: N-1 edições.

NASCIMENTO, Abdias (2016). *O genocídio do negro brasileiro: processo de um racismo mascarado*. Editora Perspectiva SA.



OLIVEIRA, Roberta Gondim de et al (2020). Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a COVID-19 e o racismo estrutural. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 9.

OSÓRIO, Rafael Guerreiro (2019). *A desigualdade racial da pobreza no Brasil*. Texto para Discussão.

PARKER, Richard; CAMARGO JR, Kenneth Rochel de (2000). Pobreza e HIV/AIDS: aspectos antropológicos e sociológicos. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16, p. S89-S102.

PEREIRA, Bruna Jaquetto; SIQUEIRA, João Paulo (2022). Efeitos da raça/cor e gênero do/a pesquisador/a na pesquisa empírica: impactos na classificação racial de respondentes de um survey. *Sociologias*.

PIERSON, Donald (1971 [1942]). *Branços e Pretos na Bahia*. São Paulo: Editora Nacional.

PLÍNIO DOS SANTOS, Carlos Alexandre (2021). Escravizados, negros e quilombolas: Reflexões a respeito da “política” de saúde. *Pós - Revista Brasileira de Pós-Graduação em Ciências Sociais*, v. 16 n. 2, p. 1–36.

QUIJANO, Aníbal (1992). “Colonialidad y Modernidad-racionalidad”. In: BONILLO, Heraclio (org.). *Los Conquistados*. Bogotá: Tecer Mundo Ediciones/FLACSO, p. 437-449.

SANSONE, Livio (1996). Nem somente preto ou negro: o sistema de classificatório racial no Brasil que muda. *Afro-Ásia*, v. 18, p. 165-187.

SANTOS, Ricardo Ventura; PONTES, Ana Lucia; COIMBRA, Carlos (2021). Um “fato social total”: COVID-19 e povos indígenas no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36 n. 10, p. 1-5.

SCHWARCZ, Lilia Moritz (1995). *O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930*. São Paulo: Companhia das letras.

SILVA, Cosmo Helder Ferreira da et al (2015). Relato sobre as políticas de saúde da população negra e indígena no Brasil. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, v. 7, n. 16, p. 16-27.

SILVA, Givânia; SOUZA, Bárbara (2021). A Cor da Moradia: apontamentos sobre raça, habitação e pandemia. In: IPEA (Org.) *Boletim de Análise Político-Institucional nº 26*, março 2021.

SINGER M, Bulled N, Ostrach B, Mendenhall E (2017). Syndemics and the biosocial conception of health. *Lancet*, v. 389 n. 10072, 941-950

SIQUEIRA, João Paulo; RAMOS, Rodrigo Maciel (2021). As (re)configurações subjetivas e identitárias de negros na Universidade: Fricções epistêmicas e aquilombamento acadêmico. *Quaderns de Psicologia*, v. 23 n. 3, p. 1-23.

TELLES, Edward E (2002). Racial Ambiguity among the Brazilian Population. *Ethnic and Racial Studies*, v. 25, n. 3, p. 415-441.



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

TEMPESTA, Giovana Acácia; DE ARAÚJO, João Paulo Siqueira; DE LOIOLA, Diego Rodrigues (2019). Revisitando conceitos antropológicos clássicos em um museu imaginado. *Cadernos de Campo (São Paulo - 1991)*, v. 28, n. 2, p. 47-66.

WALLERSTEIN, Immanuel (2007). *O universalismo europeu: a retórica do poder*. São Paulo: Boitempo.

WILLEN SS, Knipper M, Abadía-Barrero CE, Davidovitch N (2017). Syndemic vulnerability and the right to health. *Lancet*, v. 389 n. 10072, 964-977.

WILLIAMS, David R.; PRIEST, Naomi. Racismo e Saúde: um corpus crescente de evidência internacional (2015). *Sociologias*, Porto Alegre, v. 17, n. 40, p. 124-174.

Financiamiento

Pesquisa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) na Universidade de Brasília (UnB) - Brasil.

Territórios negros e equidade: estudo
de caso sobre as formas de desigualdades que se reproduzem na
cidade de Porto Alegre/R



A.2. Direitos Humanos na América Latina:
desafios presentes e futuros

Territórios negros e equidade: estudo de caso sobre as formas de desigualdades que se reproduzem na cidade de Porto Alegre/RS

Autor: Borges, Sherlen Cibely Rodrigues;
sherlenborges@gmail.com

Professor/a guia: Miron, Luciana;
Luciana.miron@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Resumo

As desigualdades no Brasil são apresentadas em vários seguimentos como: educação, saúde, habitacional e territorial. E pode haver recortes interseccionais de raça, classe ou gênero. Todavia, quando aborda-se as desigualdades, pensa-se em equidade; que se caracteriza pela justiça social, tendo o reconhecimento das desigualdades e buscando igualdade através da correção da lei, com um julgamento justo e imparcial. E quando abordamos as desigualdades territoriais

podemos falar sobre o planejamento urbano das cidades. Onde planejadores na distribuição da mesma, acabam por colocar populações com maiores condições financeiras próximos de locais mais arborizadas, equipamentos básicos, áreas verdes de lazer e com infraestrutura adequada. E ainda acabam por colocar populações com menores condições em locais mais afastados e com falta dessas infraestruturas básicas. Nesse sentido, com um recorte racial na questão do planejamento urbano e dos territórios, temos os territórios negros. Eles que são diversos e distintos entre si, mas que ainda assim sofrem no âmbito territorial. Portanto, este trabalho tem por objetivo compreender o conceito de equidade. O relacionando-o a análise do objeto empírico, que são os territórios negros na cidade de Porto Alegre/RS, com o caso do Quilombo da Família Flores. Buscando assim evidências da falta de equidade para com esses territórios.

Palavras chaves: Equidade, Planejamento urbano, Territórios negros.

¹ Arquiteta e Urbanista; Mestranda em Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul; email: sherlenborges@gmail.com

Introdução

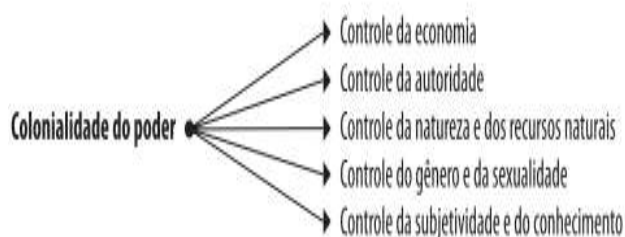
Um dos pontos marcantes na história do Brasil foi a escravidão. Pois ela deixou uma herança escravocrata que gerou violência comum em toda a sociedade e que se acabou por espalhar por todo território nacional e assim foi naturalizada. A escravidão ficou no passado, mas a sua história continua a se escrever no presente, nas diversas formas de experiência de violência e dor (Schwarcz & Starling, 2015). Abdias Nascimento que foi um reconhecido e influente escritor, poeta, ator e ativista do movimento negro, abordou a escravidão em seus livros. Ele discorre sobre um outro ponto importante, o do colonialismo, onde através dele que se adotaram formas de comportamento muito específicas para disfarçar sua fundamental violência e crueldade (Nascimento, 2016).

“O papel do negro escravo foi decisivo para o começo da história econômica de um país fundado, como era o caso do Brasil, sob o signo do parasitismo imperialista. Sem o escravo, a estrutura econômica do país jamais teria existido. O africano escravizado construiu as fundações da nova sociedade com a flexão e a quebra da sua espinha dorsal, quando ao mesmo tempo seu trabalho

significava a própria espinha dorsal daquela colônia. Ele plantou, alimentou e colheu a riqueza material do país para o desfrute exclusivo da aristocracia branca. Tanto nas plantações de cana-de-açúcar e café e na mineração, quanto nas cidades, o africano incorporava as mãos e os pés das classes dirigentes que não se autodegradavam em ocupações vis como aquelas do trabalho braçal.” (Nascimento, 2016. P. 44)

A colonialidade se reproduz em uma tripla dimensão: a do poder, do saber e do ser (Ballestrin, 2013). Sendo que cada uma delas tem suas hierarquias. A do saber pode-se ser compreendida em diferentes dimensões: espiritual, epistêmica, sexual, de gênero e étnico-racial.

Figura 01: Colonialidade do Poder



Fonte: Ballestrin, 2013

Na Figura 01, podemos ver as matrizes da colonialidade do poder, que são: o controle da economia, o controle da autoridade, controle da natureza e dos



recursos naturais, controle do gênero e da sexualidade e controle da subjetividade do conhecimento.

Ballestrin (2013) afirma em seu texto que a colonialidade do poder traz a leitura da raça e do racismo como “o princípio organizador que estrutura todas as múltiplas hierarquias do sistema-mundo”. Quijano (2013) disserta sobre a colonialidade e diz que ela se constituiu como pedra fundamental do padrão de poder mundial capitalista, colonial/moderno e eurocentrado. Santos & Correa (2013) ainda afirmam que o Brasil, mesmo com o fim do colonialismo continuaria a passar por um sistema de colonialidade do poder, pois se mantinha um sistema escravocrata, em que a independência não acompanhou a liberdade e o direito a cidadania, e milhares de africanos escravizados e seus descendentes sofriam inúmeras restrições e exploração agregadas à violência corporal e cultural.

A colonialidade tinha como centro a Europa, através do eixo central de comércio que havia durante o século XVI, onde essa centralização do poder que ela conseguiu se tornou o ponto para que fosse permitida a imposição da ideia de raça na classificação social e geocultural da população mundial (Quijano, 2013)

Um dos meios que foram eficazes para a dominação social, foi a invenção da ideia de raça (Quijano 2013). Ela foi produzida no início da formação da América e do capitalismo, na passagem do século XV para o XVI e nos séculos seguintes ela foi imposta sobre toda a população do planeta como parte da dominação colonial da Europa (Quijano, 2013, p. 43). Através desse novo critério, foram impostas novas classificações de identidades, a exemplo do “índio”, negro e do mestiço (Quijano, 2013).

Diante deste contexto de colonialidade, Nascimento (2016) argumenta que as feridas da discriminação racial se exibem ao mais superficial olhar sobre a realidade social do país. País esse onde 54% da população² brasileira são negras. Mas a realidade se apresenta desigual em diversas áreas da sociedade para esses cidadãos, como podemos ver na figura 2 a seguir:

² Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/dados-do-ibge-mostram-que-54-da-populacao-brasileira-e-negra/>. Acesso em 10 de agosto de 2022.

Figura 02: Desigualdades sociais por Raça ou Cor no Brasil



Fonte: IBGE³

Com dados de 2019 da Fundação João Pinheiro⁴, sobre o déficit de habitação, percebe-se que no Brasil o índice de contagem atingiu 5.044.322 (no meio urbano). Na região metropolitana de Porto Alegre o indicador é de 85.983 (no meio urbano). Os dados sobre os domicílios precários no Brasil são de 785.736 (no meio urbano) e na região metropolitana de Porto Alegre é de 6.582 (no meio urbano). E o número de domicílios com carência de infraestrutura urbana (abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica e coleta de resíduos sólidos) é de 14.257.395 e na região metropolitana de Porto Alegre é de 186.788.

³ Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/li_v101681_informativo.pdf. Acesso em 14 de agosto de 2022.

⁴ Disponível em: <http://fjp.mg.gov.br/deficit-habitacional-no-brasil/>. Acesso em 09 de agosto de 2022.

Essas reflexões sobre a realidade brasileira nos fazem questionar o ponto de vista do planejador urbano. A distribuição da cidade é papel do planejador, cuja atividade busca pensar o futuro das cidades e prever possíveis problemas, identificando-os e resolvendo-os. No entanto, o planejamento urbano também é influenciado pelas estruturas sociais, tendo seu olhar voltado a referencia do homem branco, heterossexual cisgênero e europeu. (Rovati, 2013; Souza, 2010). Souza (2010) questiona sobre a falta das questões étnicas-raciais dentro do planejamento urbano no Brasil:

Causa espanto que questões étnicas, tão importantes em um país no qual o racismo se faz presente, ainda que de modo (as vezes) mais brando e sutil, não venham merecendo qualquer destaque na produção teórica a respeito da reforma urbana e suas formas de concretização [...] Em contraste com isso, a discussão a respeito das vinculações entre etnicidades e planejamento urbano são fortes nos EUA (SOUZA, 2010, p. 198)

Ele levanta essa comparação com os estudos raciais nos Estados Unidos e com os estudos raciais no Brasil. A segregação racial no Estados Unidos é marcada nas políticas urbanas, devida também a formação do país. June Manning Thomas, uma pesquisadora



estadunidense e ativista negra, que pesquisa sobre a questão racial. Em seu texto intitulado “Planning history and the black urban experience: Linkages and contemporary implications” aborda as marcações históricas que formaram os Estados Unidos como o período entre as duas guerras mundiais que fez com que diversas ondas fortes de migrações de negros (ela aponta que mais de 50.000 negros chegaram na cidade de Chicago) saíssem das zonas rurais e do sul do país. Ela argumenta que essa migração fez com que mudasse a paisagem das cidades americanas do norte, e que as autoridades não souberam enfrentar os problemas, perpetuando então as tensões e apoiando a segregação racial e a discriminação na habitação, no emprego. Onde uma das ferramentas implementadas na época foi o planejamento e controle residencial, onde esse zoneamento foi uma ferramenta de segregação racial (pg. 3). A autora disserta também sobre o pós-guerras em 1960, onde a renovação urbana da cidade fez com que os residentes negros sofressem com o processo de realocação, pois foram destruídas muitas comunidades negras (Thomas, 1994).

No Brasil os estudos raciais dentro do planejamento urbano são abordados com uma maior frequência na

contemporaneidade. Já o tema da população negra já vem sendo abordado há décadas por diversos intelectuais.

Infelizmente, por ora podemos contar com muito pouco material empírico para tal pretensão. Na verdade, o tema empírico do negro nas cidades até agora foi pouco explorado nos textos brasileiros da sociologia do negro ou da sociologia urbana. Os mais importantes trabalhos na área da sociologia do negro não discutem especificamente a questão urbana, e muito menos de um ponto de vista físico-territorial. Por outro lado, a sociologia urbana tem trabalhado a questão da inserção das classes populares na cidade brasileira sem recortá-las do ponto de vista étnico. (Rolnik, 2013, p. 75)

Na cidade de Salvador⁵, capital do estado da Bahia, com a discussão da revisão do Plano diretor houve diversas discussões. A Fundação Mario Leal Ferreira (FMLF) disserta que a proposta dessa revisão do Plano diretor é uma cidade de Salvador menos desigual⁶. Mas diversos grupos sociais, ligados ao Direito

⁵ Capital com maior percentual de pessoas negras. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/sociedade-e-economia/15963-distribuicao-espacial-da-populacao-segundo-cor-ou-raca-pretos-e-pardos.html?edicao=16125&t=acesso-ao-produto>. Acesso em 13 de agosto de 2022.

⁶ Disponível em: <http://fmlf.salvador.ba.gov.br/index.php/salvador-500>. Acesso em 09 de agosto de 2022.



à cidade, moradia e regularização fundiária escreveram um manifesto contra esse plano diretor que não aborda a questão racial. Eles afirmam que esse modelo de planejamento urbano não os representa.

Salvador é marcada por uma profunda segregação, com a população negra ocupando os espaços urbanos com maior carência de infra-estrutura urbana, equipamentos e serviços públicos. No momento de revisão do PDDU de Salvador para o horizonte de 35 anos, é preciso dar visibilidade às condições em que vive a população negra do município, e garantir a realização de políticas públicas que garantam a permanência em seus territórios e a efetivação dos direitos à saúde, segurança, saneamento básico, educação. É importante enfatizar que esta omissão fere o Estatuto da Igualdade Racial, lei nº 12.288 de 2010, instrumento conquistado pela luta histórica do povo negro, que garante a participação da população negra, em condição de igualdade de oportunidade, na vida econômica e social do País, a ser promovida por meio das políticas públicas de desenvolvimento econômico e social. (PALAVRA. Manifesto contra um PDDU racista e higienista, 2015)⁷

Na cidade do Rio de Janeiro, capital do estado do Rio de Janeiro, um congresso intitulado “Rio, Uma Cidade Antirracista”⁸, que é inserido na lógica global da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, fez uma carta manifesto intitulada: “Rio, uma cidade Antirracista”. Onde eles abordam em seu texto diversos repúdios e desejos em relação à cidade do Rio de Janeiro. O congresso tem como proposta a promoção de um debate para a compreensão de diversos olhares acerca do espaço da cidade, do tema, e para a construção de cidades antirracistas.

Repudiamos que mais de 23% da população do Rio de Janeiro, em sua maioria negra, seja moradora de favela; Repudiamos que mais de 220 mil famílias sem teto, em sua maioria negras, não tenham acesso à uma moradia digna e que outras 206 mil morem em habitações precárias que precisam ser requalificadas para garantir um mínimo de dignidade; Repudiamos que mais de 7 mil pessoas estejam em situação de rua, sendo mais de 80% delas pessoas pretas e pardas; Repudiamos que a população preta e favelada seja a que mais sofre com a precariedade dos serviços de

⁷ Disponível em : <https://passapalavra.info/2015/10/106246/> . Acesso em 09 de agosto de 2022.

⁸ Disponível em: <https://linktr.ee/rio.antirracista> . Acesso em 10 de agosto de 2022.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



30 AÑOS

saneamento, principalmente nas favelas e periferias, onde os valões correm a céu aberto; Repudiamos que a privatização dos serviços de saneamento fale em universalização do abastecimento de água e coleta de esgoto, mas que a dita universalização não considere a população preta e favelada, que seguirá convivendo com os valões (‘Manifesto contra um PDDU racista e higienista | Passa Palavra’, n.d.)

Já em Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, a cidade que é conhecida por sua tradição com o planejamento urbano, onde seu primeiro estudo, o plano de melhoramentos e embelezamento foi datado em 1914 e utilizado como base para os planos que vieram após (Albano, 1999). Entretanto, não há políticas que abordem a questão racial na sua estrutura. Mesmo que segundo, Pires & Bitencourt (2021), Porto Alegre é a cidade brasileira com mais quilombos urbanos reconhecidos e autodeclarados. Que são eles: Quilombo da Família Silva, o primeiro quilombo urbano no Brasil a conquistar sua titulação das terras através dos processos do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) – que é o órgão responsável pela titulação dos territórios quilombolas; Quilombo dos Alpes; Quilombo dos Fidélis; Quilombo da Família Flores; Quilombo dos Machados;

Quilombo do Areal da Baronesa; Quilombo da Família Lemos; Quilombo da Família de Ouro e Quilombo do Mocambo. As autoras ainda apontam que há mais dois quilombos em processo de autorreconhecimento⁹.

Portanto, para a reflexão assumida sobre as questões raciais dentro do planejamento, abordaremos os conceitos de territórios negros. Sendo eles podendo ser no meio rural e urbano. Eles podem ser definidos como espaços onde os negros constroem suas singularidades ao mesmo tempo em que reforçam o poder de inventividade das suas culturas, promovem a organização social e a impulsão da força política (Junior, 2010). Já Sommer (2005), compreende o conceito através da territorialidade.

A territorialidade negra é a entidade geográfica historicamente associada por negros e brancos à identidade de grupos negros no Brasil. Ela se configura como uma situação específica de alteridade caracterizada por relações sociais próprias e divergentes da sociedade envolvente. São associadas aos territórios negros características de fortes laços familiares e parentesco, os usos e

⁹ Disponível em:

<https://www.brasildefato.com.br/2021/11/13/atlas-da-presenca-quilombola-em-porto-alegre-sera-lancado-nesta-segunda-feira-15>. Acesso em 10 de agosto de 2022.

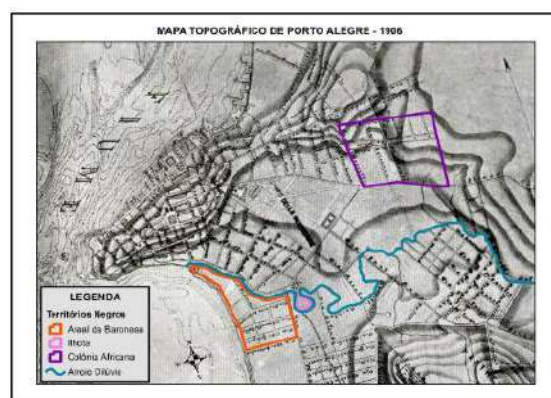
usufrutos da terra do mesmo modo como relações políticas com a sociedade envolvente próprio. As formas de sociabilidade e a memória social de seus habitantes são profundamente impregnadas das origens de sua cultura ancestral. (Sommer, 2005, p. 20)

Onde territorialidade é como um grupo se vê e vive em um território. E Correa (1998) disserta que o conceito de territorialidade pode ser entendido como o conjunto de práticas simbólicas e culturais que garantem a permanência de um território por grupos sociais, sendo a qualidade subjetiva do grupo social de tomar consciência de seu espaço.

Os territórios negros ainda podem ser divididos em residenciais e transicionais. Onde os residenciais são espaços que se caracterizam por serem fixos, demarcados geograficamente por fronteiras de ocupação territorial, podendo ou não ser documentados legalmente. Como por exemplo: (i) bairros negros; (ii) vilas; (iii) comunidades quilombolas. Os transicionais se caracterizam por serem pontos de encontro e troca, nem sempre fixos, mas caracterizados por códigos simbólicos, como por exemplo: (i) locais de manifestações políticas; (ii) bares; (iii) samba de rua. (Junior, 2010, 2012; Vilasboas, Junior, & Souza, 2010)

Em Porto Alegre, durante a construção da cidade, alguns dos territórios negros antigos foram excluídos ou realocados. Por exemplo, após a abolição, a população negra que estava marginalizada, ainda ocupava a área central, nos chamados becos, (Pesavento, 2001) trabalhando como carregadores e quitadeiras (Vilasboas et al., 2010). Entretanto com a primeira grande remodelação da cidade, na virada do século XIX para o século XX, com o intuito de limpar a cidade e a embelezar, os planejadores e administradores da cidade tiram os becos do centro e a população negra vai para as margens, onde fica conhecido por “cinturão negro”.

Figura 3: Territórios negros antigos



Fonte: (Vieira, 2017)

Durante esse longo processo de grandes projetos urbanos, territórios como a antiga Ilhota e a Colônia Africana foram extintas ou realocadas. No caso da Ilhota,



parte dela foi realocada para o Bairro Restinga e o Bairro Bom Jesus, ambos os territórios negros, periféricos, afastados das áreas centrais e com pouco acesso a equipamentos e infraestrutura básica (Pesavento, 2001; Vieira, 2017)

Diante desta introdução, onde entramos nas questões raciais dentro do planejamento urbanos nos Estados Unidos e em diversas cidades brasileiras. Também assimilamos inicialmente as questões de colonialidade e raça para entendermos como chegamos nas cidades que temos hoje, na contemporaneidade com diversas desigualdades sociais.

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo principal a busca por evidencias da falta de equidade para com os territórios negros em Porto Alegre/ RS, tendo como objeto empírico o Quilombo da Família Flores.

Método

Para atingir tais objetivos, a pesquisa foi estruturada de forma qualitativa. Para a coleta de dados secundários, a metodologia foi constituída por uma revisão sistematizada de

literatura. Foi realizada uma busca em três bases de dados, Scielo, Scopus e Web of Science (através do Portal Capes), com os termos "Equidade e planejamento urbano", "Equidade e qualidade de vida", "Equidade e justiça social", "Equidade e cidade". Na segunda etapa realizou-se a leitura preliminar e seleção dos artigos, onde o critério de inclusão foi à presença do termo "equidade" acompanhada por sua definição. A base de dados na qual foram encontrados mais artigos com esse conceito e definição foi a Scielo. Com os termos utilizados "equidade e planejamento urbano", "Equidade e qualidade de vida", "Equidade e justiça social", "Equidade e cidade", encontrou-se diversos artigos relacionados à Educação e à saúde.

Na segunda etapa, na pré-seleção dos artigos, para a exclusão, foram retirados os arquivos duplicados. Para o termo “Equidade e planejamento urbano”, na base de dados Scielo, foi encontrado 1 título duplicado, sobrando 4 para avaliar. Para o termo “Equidade e qualidade de vida”, na base de dados Scielo, foram encontrados 13 títulos duplicados, sobrando 53 para avaliar. Para o termo “Equidade e justiça social”, na base de dados Scielo, foram encontrados 17 títulos duplicados, sobrando 122 para avaliar. E para o termo “Equidade e cidade”, na

base de dados Scielo, foram encontrados 11 títulos duplicados, sobrando 54 para avaliar.

Quadro 01: Revisão sistemática de Literatura (RSL)

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL)				
PALAVRA CHAVE UTILIZADA	REPOSITÓRIO PESQUISADO	RESULTADOS		
		TOTAIS	INCLUIDOS	EXCLUIDOS
Equidade AND planejamento urbano	Scielo	5	1	4
	Scopus	0	0	0
	Web of Science	0	0	0
Equidade AND qualidade de vida	Scielo	66	9	44
	Scopus	2	0	2
	Web of Science	0	0	0
Equidade AND justiça social	Scielo	139	32	90
	Scopus	5	2	3
	Web of Science	1	0	0
Equidade AND cidade	Scielo	65	12	42
	Scopus	1	0	1
	Web of Science	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a coleta de dados primários, como técnica de coleta de dados foi utilizada a observação. Onde ela pode ser até mesmo considerada como um método de investigação (Gil, 2012). A observação pode ser estruturada ou não estruturada e pode ser: (i) observação simples, (ii) participante; e (iii) observação sistemática.

Neste estudo foi utilizada a observação participante, durante idas a comunidade quilombola, conversas com a liderança, a Geneci Flores, membros da Frente Quilombola/ RS¹⁰ e do Núcleo de

Estudos Geografias e Ambiente¹¹. Gil (2012) disserta que a observação participante consiste na observação real do conhecimento da vida da comunidade. Ela foi abordada de forma artificial, que é quando o observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar uma investigação.

Através da observação participante, se facilita e possibilita diversos itens, como: o acesso rápido a dados; o acesso à comunidade e a captação de palavras e esclarecimentos dos observados. Nela podem ser obtidas as atividades do grupo, os atos, os significados, o envolvimento deles, os relacionamentos e as situações.

O intuito dessa coleta de dados para o presente trabalho foi uma aproximação da academia a vida real. Onde através dessa aproximação busca-se compreender os saberes populares, para além dos saberes acadêmicos.

O trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas:

Etapa 01: Onde foi feito inicialmente a pesquisa bibliográfica, com a revisão sistemática de literatura (RSL)

¹⁰ Espaço de articulação para acompanhamento da situação das comunidades quilombolas no RS.

¹¹ Núcleo de Estudos Geografia e Ambiente (NEGA) – UFRGS. Grupo de pesquisa e extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que mapeia e projeta espaços envolvendo a população.



para buscar a compreensão das definições referentes à equidade, territórios negros e planejamento urbano.

Etapa 02: Foi realizada a coleta de dados primários através da observação participante.

Etapa 03: Na terceira e última etapa foi feita a discussão, análise e consolidação dos resultados das etapas anteriores.

Resultados e discussão

Na revisão sistemática de literatura, os principais conceitos encontrados relacionados à equidade foram: (i) justiça em equidade; (ii) equidade no âmbito educacional; (iii) equidade em saúde; (iv) equidade territorial; (v) equidade ambiental. Silva, (2014) disserta sobre justiça em equidade, onde se tem dois objetivos, a de garantir a liberdade e de garantir a igualdade formal, para buscar reduzir as desigualdades. Ele menciona também o filósofo e político americano, John Rawls. Segundo Figueiredo et al., (2017) a teoria de justiça de John Rawls¹² se apoia na promoção da equidade, ou um ponto de partida justo para todos.

¹² John Rawls foi um político norte-americano e professor de filosofia política na Universidade de Harvard. Autor de “Uma Teoria da Justiça” (1971) e diversas outras obras.

“ Aqueles que podem ser sustentados pela família e têm uma boa educação têm vantagens óbvias sobre os demais. Permitir que todos participem da corrida é uma coisa boa. Mas se os corredores começarem de pontos de partida diferentes, dificilmente será uma corrida justa.

A noção de equidade admite atender desigualmente os que são desiguais, priorizando os que mais necessitam para poder alcançar a igualdade. Enfatiza-se, que a equidade deveria ser colocada como uma dimensão transversal, a ser considerada na análise de todas as intervenções propostas. (Figueiredo et al., 2017, p.3822)

Já no âmbito educacional, López, Villegas, & Torres (2020) discorrem sobre o fornecimento das mesmas oportunidades para que todos tenham a possibilidade de alcançar os objetivos educacionais desejáveis. Andrade & Franceschini (2017) dissertam sobre equidade em saúde, argumentando que o investimento nas populações mais vulneráveis, deve ocorrer para se buscar uma qualidade de vida dessa população. Cardenas & Giraldo-Ospina, (2021) abordam sobre a equidade territorial, debatendo sobre a distribuição que deve privilegiar a todos os cidadãos, onde todos devem ter acesso a áreas verdes e de lazer. Haughton (1999) disserta sobre

diversos princípios da equidade e um deles é o da futuridade, onde através desse princípio se traz o desenvolvimento sustentável que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

Contudo, estes cenários de equidades foram abordados para o relacionarmos com os territórios negros residenciais, com o caso do Quilombo da Família Flores. Os quilombos são lugares de construção de identidade, de construção de autonomia, de construção de coletividade, local simbólico e sagrado (Borges, 2020). E que segundo Moura (2020) e Nascimento (2021), os quilombos são uma organização de resistência frente ao poder dominante, a discriminação e ao esquecimento.

Há, portanto, dentro da dimensão das comunidades quilombolas o processo de titulação. Que se inicia com seu autorreconhecimento. Logo acontece o cadastro das mesmas na Fundação Palmares¹³, que tem a atribuição legal a proteção, preservação e promoção desses territórios. Depois passa pelo Incra¹⁴

(Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) que é o órgão federal que delimita e regulariza esses territórios, onde a comunidade passa a existir legalmente como proprietária da terra. Dentro do INCRA, o processo de regularização e titulação segue diversas etapas que faz com que seja um processo longo e seja necessário recursos para o devido fim.

Figura 4: Mapa dos Quilombos Rurais e Urbanos no Brasil



Fonte: Borges, 2020.

Na figura 4, pode-se ver que os processos em ambas as instancias (Fundação Palmares e INCRA) são lentos. Sendo que com dados apresentados na imagem, até 2019, apenas 124 quilombos foram titulados, estando com portaria no Diário Oficial da União (DOU). Com dados atualizados, tem-se 162 quilombos com

¹³ Disponível em: https://www.palmares.gov.br/?page_id=52126. Acesso em 12 de agosto de 2022.

¹⁴ Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/quilombolas>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

portaria no DOU e apenas 47 passaram por todas as etapas e foram titulados.

O Quilombo da Família Flores é um desses territórios negros residenciais que está com o processo em andamento no INCRA e pela Fundação Palmares ela já foi certificada. Com data de 16/08/2017¹⁵. O quilombo dos Flores está localizado na Rua Manduca Rodrigues, 283, bairro Glória, na cidade de Porto Alegre/ RS.

Figura 5: Localização Quilombo no Brasil.

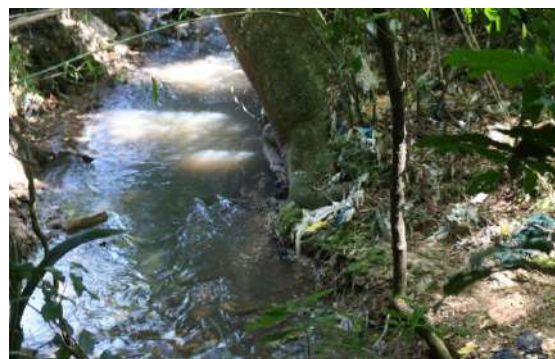


Fonte: Borges, 2020. Modificado pela autora.

¹⁵ Tabela completa das comunidades certificadas. Disponível em: https://www.palmares.gov.br/?page_id=37551. Acesso em 12 de agosto de 2022.

O histórico desse território na história da cidade de Porto Alegre está ligado com os antigos arraiais. Sendo que o bairro glória se chamava arraial da glória¹⁶. Ainda antes de Luiz da Silveira Nunes implantar e denominar o arraial, o território (as sesmarias) era de seu pai Manoel da Silveira Nunes (o Manduca Nunes) que foi adquirido em 1848 e eram terras que haviam muitos escravizados. Era também um território que possuía muitos “refúgios” para os escravizados que buscavam liberdade. Há relatos que no riacho que passa atrás do quilombo, as negras escravizadas lavavam roupas (Pires & Bitencourt, 2019).

Figura 6: Riacho do Quilombo



Fonte: (Paré, 2019).

O pai da atual liderança da comunidade quilombola, a Geneci Flores, foi quem iniciou o vínculo com esse

¹⁶ Arraial da glória. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/pdf/17554874.pdf>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

território, sendo que ele herdou esse espaço da antiga companheira que trabalhava para a família Azambuja, onde lhe foi feita a troca do terreno por seu trabalho. A antiga companheira do pai da atual liderança tinha suas raízes em outra comunidade quilombola de Porto Alegre também, o Quilombo dos Alpes¹⁷ (Paré, 2019; Pires & Bitencourt, 2019).

Figura 7: Entrada do Quilombo



Foto: Sherlen Borges

Os “incidentes” e ameaças contra a comunidade começaram cedo. Em 1981, houve um incêndio em que a família perdeu diversos registros antigos. Logo em 1983, houve o primeiro ataque para a reintegração de posse. E o mais atual, em 2015, com processo da escola que tem ao lado do quilombo, o Colégio Marista Assunção. Sendo que a escola se instalou no local apenas em 1951 e eles alegam que não havia ocupação antes de 2014 no

¹⁷ Quilombo localizado próximo ao quilombo dos Flores, na cidade de Porto Alegre, no Bairro Cascata.

local. Entretanto, o Relatório Antropogeográfico realizado pelo NEGA (Núcleo de Estudos Geografia e Ambiente) da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) opõe-se e comprova através de imagens por satélite a ocupação da família já em 2002. E eles concluem que a família está ali por pelo menos quatro décadas.

Figura 8: Imagem de satélite utilizado no Relatório NEGA



Foto: (Pires & Bitencourt, 2019)

Na imagem de satélite de 2002, como podemos ver na figura 08, consegue-se visualizar os telhados das casas dentro da comunidade quilombola, o que comprova a existência deles no local.

“Geneci estava de folga naquele dia. Era uma tarde quente de verão. Do lado de fora da casa, ouviu um barulho de máquinas operando. Foi correndo até o outro lado do terreno e se deparou com um homem em serviço. Pediu que ele parasse e não foi ouvida. “Eu falei pra ele que ele não poderia mexer aqui, que a

gente tinha uma ação de usucapião sobre esse terreno. Simplesmente não me deu ouvidos”, descreve. Recorreu a Ângelo, que foi até o local e também foi ignorado. Decidiram chamar a Brigada Militar e só então foram atendidos. O homem correu em direção ao pátio do colégio ao lado para esconder a máquina. Mesmo assim, o boletim de ocorrência foi registrado. Era o diretor da escola. Ali começava a briga com o Colégio Marista Assunção pelo terreno.” (Paré, 2019, pg 5).

Ângelo é o advogado da comunidade que acompanha eles desde o autorreconhecimento e participa das reuniões quando representantes do INCRA vão ao território também.

Figura 9: Parte Interna do quilombo



Foto: Sherlen Borges

Entretanto após os acontecidos de 2015, e ali descritos pela Geneci na citação direta, a escola construiu um grande muro, ocupando grande parte do terreno da comunidade, que eram área de

uso comum deles e da comunidade do entorno.

Figura 10: Muro



Foto: Sherlen Borges

Por fim, através desse processo histórico da Família Flores pela luta da sua terra, seguindo no processo de análise, destacam-se também a realidade da parte interna da comunidade. Gil (2012) quando descreve o funcionamento da observação participante, aponta

algumas questões que tem-se que avaliar durante a investigação, que são: “a) os sujeitos. Quem são os participantes? Quantos são? A que sexo pertencem? Quais as suas idades? Como se vestem? O que os movimentos do seus corpos expressam?; b) o cenário. Onde as pessoas se situam? Quais as características desse local? Com que sistema social pode ser identificado?; c) o comportamento social. O que realmente ocorre em termo sociais? Como as pessoas se relacionam? De que modo o fazer? Que linguagem utiliza?” (pg. 102)

Portanto, para a análise relacionando com a equidade, foca-se na observação do cenário, para além da parte histórica da família com o território que já foi abordado.

No quilombo, há cinco edificações, sendo elas de materialidades distintas, algumas de tijolo aparente e outras de madeira. Uma das habitações é do irmão da Geneci, o Gerson Flores. Outra é da Geneci e dos seus dois filhos mais novos. E a outra é do seu filho mais velho com sua companheira e o neto da Geneci. O território é um local bem íngreme, com a inclinação descendo em direção ao riacho cascata. Também é um território muito arborizado, sendo em que dias quentes, o clima fica agradável. Ainda há plantações

de ervas medicinais e outras, que nos remetem as práticas culturais tradicionais das comunidades negras. E como as casas são pequenas, eles dividem um sanitário para todas as habitações.

Figura 11: Sanitário compartilhado



Foto: Sherlen Borges

Figura 12: Habitação em madeira



Foto: Sherlen Borges

Neste contexto do Quilombo da Família Flores apresentado, cruzando com o conceito de equidade, observam-se desigualdades territoriais e ambientais. A família que está localizada no seu espaço a mais de quatro décadas, mas que não tem a titulação das suas terras ainda. Pois



o longo processo junto ao INCRA está em andamento, Assim batalha travada pela a escola continua seguindo e sendo viável. Gerando a falta de qualidade de vida e temor de perder o que foi construído ao longo do tempo desde a época do pai das atuais lideranças. Espaço esse carregado de história, ancestralidade, construção de sociabilidade e construção cultural.

Por fim, a equidade indo contra as desigualdades construídas, deveria ser promovida pelo poder público, com práticas equitativas antirracistas¹⁸.

Conclusões

Como já foi dito, a cidade de Porto Alegre é conhecida por sua tradição de planejamento urbano, iniciado com os planos de melhoramentos. Através dos dados históricos apresentados, observa-se como os territórios negros não vêm sendo amparados pelos administradores, planejadores da cidade e os órgãos federais.

Diante das informações abordadas neste presente artigo, evidencia-se a não universalidade dos acessos, onde territórios negros como quilombos, não tem à posse de suas

terras, mesmo habitando elas por décadas. Evidenciam-se também as desigualdades territoriais e habitacionais. Entretanto, a família flores vem resistindo naquele espaço, mesmo com as tentativas de apagamento de sua história na batalha travada pela escola contra eles.

Bibliografia

- Albano, M. T. F. (1999). *O PROCESSO DE FORMULAÇÃO DO 2º PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE Ruptura , Reunião de Fragmentos , Inovação ou Manutenção*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Almeida, S. (2021). *Racismo Estrutural*. (Jandaíra, Ed.). São Paulo.
- Andrade, E. A., & Franceschini, M. C. T. (2017). O direito à cidade e as agendas urbanas internacionais : uma análise documental. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(12), 3849–3858. doi:10.1590/1413-812320172212.24922017
- Ballestrin, L. (2013). América Latina e o giro decolonial. *Revista Brasileira de Ciência Política*, (11), 89–117. doi:10.1590/s0103-33522013000200004
- Borges, S. C. R. (2020). *Quilombos*

¹⁸ Antirracismo segundo Almeida (2021) são práticas políticas e pedagógicas inovadoras que vão contra os fundamentos do racismo.



- urbanos em Porto Alegre: Memória Território e ressitencia. Um recorte com o Quilombo da Família Silva.* Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Cardenas, M. F., & Giraldo-Ospina, T. (2021). Espacio público efectivo en Manizales y Medellín, Colombia: evaluación cuantitativa de su generación y distribución en dos momentos normativos. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 13. doi:10.1590/2175-3369.013.E20210075
- Correa, R. L. (1998). Territorialidade e corporação: um exemplo. In Hucitec (Ed.), *Território: globalização e fragmentação* (pp. 251–256). São Paulo.
- Figueiredo, G. L. A., Martins, C. H. G., Damasceno, J. L., Castro, G. G. de, Mainegra, A. B., & Akerman, M. (2017). Direito à cidade, direito à saúde: quais interconexões? *Ciência & Saúde Coletiva*. doi:10.1590/1413-812320172212.25202017
- Gil, A. C. (2012). *Métodos e técnicas de Pesquisa Social*. (Atlas, Ed.) (6ed ed.). São Paulo.
- Houghton, G. (1999). Environmental Justice and the Sustainable City. *Journal of Planning Education and Research*. doi:10.1177/0739456X9901800305
- Junior, I. C. B. (2010). Territorialidade negra Urbana: a evocação da presença, da resistencia cultural, política e da memória dos negros, em Porto Alegre, delimitando espaços sociais contemporaneos. In Z. R. Possamai (Ed.), *Leituras da Cidade* (Evangraf). Porto Alegre.
- Junior, I. C. B. (2012). Territórios negros residenciais e inreacionais: quilombos, vilas e bairros residenciais rurais e urbanos. In *Procedimentos Didático Pedagógico Aplicáveis em História e Cultura Afro Brasileira* (UFRGS, pp. 101–120). Porto Alegre.
- López, M. V., Villegas, A. B., & Torres, R. D. (2020). Prácticas de equidad y calidad en la Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica. *Educación*, 29(57), 138–160.
- Manifesto contra um PDDU racista e higienista | Passa Palavra. (n.d.). Retrieved 10 August 2022, from <https://passapalavra.info/2015/10/106246/>
- Moura, C. (2020). *Quilombos: resistência ao escravismo*. (E. Popular, Ed.). São Paulo.
- Nascimento, B. (2021). O Quilombo como Sistema Alternativo. In Zaha (Ed.), *Uma história feita por mãos negras*.



- Rio de Janeiro.
- Nascimento, A. do. (2016). *O Genocídio do Negro Brasileiro: processo de um racismo mascarado*. (Perspectivas, Ed.) (1. ed). São Paulo.
- Paré, L. (2019). E se essa terra fosse nossa? *EXP*, (13), 7.
- Pesavento, S. J. (2001). *Uma Outra Cidade. O mundo dos Excluídos no Final do Século XIX*.
- Pires, C. L. Z., & Bitencourt, L. M. (2019). *RELATÓRIO ANTROPOGEOGRÁFICO QUILOMBO DOS FLORES*. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.
- Pires, C. L. Z., & Bitencourt, L. M. (2021). *Atlas da Presença Negra Quilombola em Porto Alegre/RS*. (L. 1, Ed.). Porto Alegre. Retrieved from https://issuu.com/editora_letra1/docs/atlas-volume1?fr=sNjFhNzQ0MTUzNjM
- Quijano, A. (2013). O que é essa tal de Raça? In Autentica (Ed.), *Diversidade, espaço e relações étnico-raciais: O negro na Geografia do Brasil* (3rd ed., pp. 43–51). Belo Horizonte.
- Rolnik, R. (2013). Territórios negros nas cidades brasileiras: etnicidade e cidade em São Paulo e Rio de Janeiro. In Autentica (Ed.), *Diversidade, espaço e relações étnico-raciais: O negro na Geografia do Brasil* (pp. 75–90). Belo Horizonte.
- Rovati, J. F. (2013). Urbanismo versus Planejamento Urbano? *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 15(1), 33–58. doi:10.22296/2317-1529.2013v15n1p33
- Santos, R. E. dos, & Correa, G. S. (2013). A geografia negra das comunidades remanescentes de quilombos no Brasil. In Autentica (Ed.), *Diversidade, espaço e relações étnico-raciais: O negro na Geografia do Brasil* (pp. 115–142). Belo Horizonte.
- Schwarcz, L. M., & Starling, H. M. (2015). *Brasil: uma biografia*. (C. das Letras, Ed.) (2ª edição).
- Silva, R. (2014). Desenho Institucional e promoção da justiça em espaços participativos: implicações em um estudo de caso. *Opinião Pública*, 20(2), 252–272.
- Sommer, M. F. (2005). *Territorialidade negra urbana . A morfologia sócio-espacial dos núcleos negros urbanos segundo a herança história comum*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Souza, M. L. de. (2010). *Mudar a cidade: uma introdução crítica ao*



- planejamento e a gestão urbana.*
(Bertrand, Ed.). Rio de Janeiro.
- Thomas, J. M. (1994). Planning history and the black urban experience: Linkages and contemporary implications. *Journal of Planning Education and Research* 14 (1), 1–11.
- Vieira, D. M. (2017). *Territórios negros em Porto Alegre/RS (1800– 1970): Geografia histórica da presença negra no espaço urbano.* Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Vilasboas, I. S., Junior, I. C. B., & Souza, V. V. (2010). *Museu de Percurso do Negro em Porto Alegre.* (P. Alegre, Ed.). Porto Alegre.

Financiamento

Bolsa Capes¹⁹ Proex (Programa de Excelência Acadêmica), com vigência entre outubro de 2021 a junho de 2023.

Agradecimento

Encontrei minhas origens em velhos arquivos

livros

encontrei em malditos objetos

troncos e grilhetas
encontrei minhas origens
no leste
no mar em imundos tumbeiros
encontrei em doces palavras
cantos
em furiosos tambores
ritos
encontrei minhas origens
na cor de minha pele
nos lanhos de minha alma
em mim
em gente escura
em meus heróis altivos
encontrei
encontrei-as enfim
me encontrei
Oliveira Silveira²⁰

¹⁹ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

²⁰ Oliveira Silveira foi um foi um escritor e importante poeta do Movimento negro de Porto Alegre. Ele era integrante do Grupo Palmares e idealizou o 20 de novembro.

Violencia obstétrica: otra forma de vulneración a los derechos humanos de las mujeres



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.2. DDHH en América Latina: desafíos presentes y futuros

Violencia obstétrica: otra forma de vulneración a los derechos humanos de las mujeres

Autor: Quispe Gomez, Paola; paolaquispe010@gmail.com

Profesor/a guía: Reyes Ortega, Aleyda; reyes.aleyda@usfx.bo

Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca

Resumen

La violencia obstétrica es un problema que afecta de manera directa a los derechos de las mujeres durante su embarazo, parto y post parto; por lo que su abordaje es imprescindible para poder construir estrategias de intervención que contrarreste la problemática. Este tipo de violencia es generalmente invisibilizada debido a su naturalización en la sociedad, donde el poco conocimiento de la misma, hace que la desconsideración de la realidad clínica y social de la paciente, sea vista como parte habitual del proceso reproductivo, vulnerando así, sus derechos más fundamentales. Por ello, el objetivo de la presente, fue el de inquirir sobre la existencia de actos de violencia obstétrica desde la percepción médico-paciente en el Hospital Gineco Obstétrico y Neonatal de Sucre.

El enfoque cuali-cuantitativo y el empleo de técnicas como la entrevista estructurada aplicada al personal de salud, encuestas a las pacientes y la observación no participante en cada proceso de recojo de información, posibilitaron el recojo de información. Los resultados indican que existen situaciones que ponen en riesgo a las pacientes, como los malos tratos, consentimientos, posición, lenguaje técnico, críticas, necesidad de atención con calidad y calidez, resaltan el desconocimiento sobre la violencia obstétrica en ambas poblaciones, lo cual perpetúa la vulneración de los derechos de las pacientes y la naturalización del problema

Palabras clave: Violencia obstétrica, Derechos humanos de las mujeres pacientes, Naturalización de la violencia.



Introducción

Por violencia obstétrica se entiende que es un tipo de violencia que afecta directamente a la paciente durante su embarazo, parto y/o post parto; que se manifiesta a través de un trato deshumanizado y la patologización del proceso reproductivo natural; esta es ejercida por los profesionales de salud, poniendo en relieve la violación a los derechos humanos fundamentales de las pacientes, al respecto afirman dos autores:

(Belli, 2013) define la violencia obstétrica como un tipo de violencia ejercida por el profesional de salud sobre el cuerpo y los procesos reproductivos de las pacientes. Esta clase de violencia se expresa mayoritariamente -aunque no con exclusividad- en el trato deshumanizado hacia la mujer embarazada, en la tendencia a patologizar los procesos reproductivos naturales y en múltiples manifestaciones que resultan amenazantes en el contexto de la atención de la salud sexual, embarazo, parto y post parto. (p. 28)

En esa línea, el personal de salud, es el que está en mayor interacción con las pacientes en el área de obstetricia, y, por lo tanto, los directos implicados en este tipo de prácticas. Sin embargo, es necesario considerar que existe una naturalización de

la violencia, en la que muchos no son conscientes de que ciertas prácticas y actitudes con las pacientes, son dañinas para su salud integral, y que además atentan contra sus derechos.

Por otro lado, Arguedas (2013) resalta que, en este tipo de violencia, las directas afectadas son las mujeres, ya que la violencia obstétrica es aquel “conjunto de prácticas que degrada, intimida y oprime a las mujeres y a las niñas en el ámbito de la atención en salud reproductiva y, de manera mucho más intensa, en el período del embarazo, parto y posparto”

Lo señalado por los autores, es una realidad presente, invisibilizada a menudo, en la que tanto pacientes como doctores, asumen que ciertas prácticas son parte natural del proceso reproductivo. En ese entendido, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) manifiesta que todas las pacientes tienen derecho a recibir el más alto nivel de cuidados en salud, que incluye el derecho a una atención digna y respetuosa en el embarazo y en el parto, y el derecho a no sufrir violencia ni discriminación

Lo descrito muestra la importancia de que todas las mujeres sin excepción tienen derecho a una atención integral, con



calidad y calidez en cada una de las etapas del embarazo, no obstante, en los últimos años se han realizado diversas investigaciones sobre violencia obstétrica en el contexto hispano y Latinoamericano, que demuestran cómo las pacientes en los servicios de salud, no gozan de esos derechos y que, al contrario, reciben un trato ofensivo. Por lo que hay una contradicción entre el fenómeno real, violencia obstétrica, y el fenómeno ideal, que todas las mujeres gocen de sus derechos fundamentales y reciban una atención con calidad y calidez en los servicios de salud, tomando en cuenta una atención diferencial de acuerdo a su realidad social y clínica, es decir, que la atención brindada se adecue a sus necesidades reales.

Objetivos

El objetivo general del presente trabajo fue el de inquirir sobre la existencia de actos de violencia obstétrica desde la percepción Médico-Paciente en el Hospital Gineco Obstétrico y Neonatal de la ciudad de Sucre.

Los objetivos específicos de la investigación estuvieron orientados a precisar los componentes teóricos en relación a la violencia obstétrica, para

proceder con la identificación de actos de violencia obstétrica que vulneren los derechos fundamentales de las pacientes que acuden al hospital de estudio, a partir de ello se analizará la implicancia de la calidad y calidez de atención en salud, y identificar aspectos que propician la naturalización de la violencia.

Materiales y métodos

El diseño de la investigación, responde al paradigma epistemológico cuali-cuantitativo o mixto, que permitió profundizar en las características del problema, en función de dar respuesta a los objetivos planteados, al respecto, Guelmes y Nieto, (2015 p.24) manifiestan que es conveniente combinarlos para obtener información que permita la triangulación como forma de encontrar diferentes caminos y obtener una comprensión e interpretación, lo más amplia posible, del fenómeno en estudio.

Para profundizar en el análisis acerca de la percepción de las pacientes y el personal de salud sobre su experiencia en relación a la violencia obstétrica, se tuvo como tipo de investigación a lo fenomenológico, el cual “se fundamenta en el estudio de las experiencias de vida, respecto de un suceso, desde la perspectiva del sujeto.” (Fuster, 2019); cuyo método de estudio fue



el analítico sintético que permitió la integración sistemática de la información obtenida, de manera que se pudo lograr una mejor comprensión de las características que hacen al objeto de estudio de la presente investigación.

Las técnicas que posibilitaron el recojo de información para dar respuesta a los objetivos fueron: Observación participante que, de acuerdo a Bracamonte, (2015 p.136) busca describir los comportamientos de los seres vivos en su medio natural o medio social, es el investigador el que se traslada a estudiar de forma directa los fenómenos. La guía de observación como instrumento, permitió interactuar con las pacientes y el personal de salud, pudiéndose observar de primera fuente, diversas interacciones entre ambas poblaciones, además de su comportamiento, durante las encuestas y entrevistas.

La observación no participante: “Busca conseguir la mayor objetividad posible, ya que al no participar de forma activa con lo que se estudia, se puede observar en su estado natural sin que el investigador pueda alterar su naturaleza mediante el simple hecho de estudiarlo.” (Universidad Internacional de Valencia, 2018). Con la guía de observación, se evidenció el trato que se brinda a las pacientes desde su

ingreso al hospital, así como la dinámica de atención del hospital que contempla desde el fichaje, la espera por atención, la atención en si misma, hasta el alta correspondiente.

La Entrevista estructurada para (Tejero, 2021) “es aquella que se basa en un guion de preguntas, fundamentalmente abiertas.” Cuyo instrumento elaborado fue aplicado al personal de salud, posibilitando construir la perspectiva de esta población frente a la violencia obstétrica, de manera que posteriormente se realice el cruce de información en relación a lo manifestado por las pacientes y el personal de salud

Encuesta: Es una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. (López-Roldan y Fachelli, 2015). La aplicación del cuestionario permitió sistematizar las experiencias de las pacientes en distintas categorías de análisis, como los datos sociodemográficos, calidad y calidez de atención y el conocimiento en relación a la violencia obstétrica.

Al respecto, es necesario señalar que se utilizó el software SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales)



como herramienta para vaciado de datos y la elaboración de gráficos, que permitieron una representación estadística de las variables de estudio.

La investigación tuvo lugar en el Hospital Gineco Obstétrico y Neonatal Dr. Jaime Sánchez Porcel de la Ciudad de Sucre, mejor conocido como el Hospital de la Mujer, en el área de obstetricia, el cual cuenta con servicios como: consultorio externo, internación y emergencias.

En relación al universo población y la muestra Espinoza (2016) menciona que es el conjunto de elementos definidos (finito o infinito) por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen.

Es de esa forma, que, y de acuerdo al registro de datos proporcionado por la trabajadora social del hospital, se determinaron a 120 pacientes y 20 personas de salud, como total poblacional, para lo cual se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia en el cual el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población, porque el investigador cree que son convenientes para su estudio, o porque se tiene fácil acceso a la muestra. (Espinoza, 2016), en el que a partir de criterios de inclusión y exclusión permitió determinar que esta

investigación esté formada por dos poblaciones que posibilitaron contrastar las variables. Una primera, conformada por 40 pacientes que fueron atendidas en el área de obstetricia, ya sea en los servicios de consultorio externo, emergencias o internación; y una segunda, 10 personas de salud, entre médicos y residentes que tienen mayor interacción con las pacientes y que aceptaron formar parte de la investigación.

Así mismo, esta investigación comprendió un periodo de tiempo de entre abril de la gestión 2021 y diciembre de la gestión 2022.

Las variables que guiaron el trabajo, son: Idioma; calidad y calidez de atención, en la que contempló el tiempo de espera, información, consentimiento, interacción con el personal de salud; y conocimiento sobre la violencia obstétrica.

La violencia obstétrica, otra forma de violencia contra la mujer, está presente en Bolivia, esto se evidencia en la encuesta de prevalencia y característica de violencia contra la mujer, del Instituto Nacional de Estadística, realizado en 2016, el cual indica que el 63,5% de las mujeres atendidas durante su parto en centros de salud, fueron víctimas de violencia obstétrica, en esta encuesta los reclamos



apuntan a 68,3 % en hospitales públicos y un 64,2% en nosocomios de seguridad social, y un 35,4% en clínicas privadas. (INE, 2016)

Estos datos alarmantes, demuestran que la violencia obstétrica es un hecho que está presente en Bolivia, en todos los sectores sociales, donde la mujer este en riesgo de sufrir violencia y la vulneración de sus derechos fundamentales, no solo en el ámbito privado, del empleo, sino que ahora también en los servicios de salud.

En ese marco, el abordaje de esta temática es importante, debido a que en la actualidad, existe un importante porcentaje de mujeres que son víctimas de violencia obstétrica, esto puede evidenciarse en la declaración sobre prevención y erradicación de la falta de respeto y el maltrato durante la atención del parto en centros de salud, de la OMS (2014) en el que manifiesta que, en todo el mundo, muchas mujeres sufren un trato irrespetuoso y ofensivo durante el parto en centros de salud, que vulnera los derechos fundamentales a la integridad física, psicológica, a la salud, salud sin discriminación, poniendo en riesgo su vida, en esta etapa del embarazo, parto y post parto.

Resultados y discusión

La aplicación de los instrumentos permitió inquirir sobre la existencia de actos de violencia obstétrica desde la percepción Médico-Paciente, proceso que estuvo compuesto de categorías que guiaron la investigación, descritas como: Idioma; calidad y calidez de atención, en la que contempló el tiempo de espera, información, consentimiento, interacción con el personal de salud; y conocimiento sobre la violencia obstétrica.

La revisión bibliográfica permite aseverar que cuando se habla de violencia obstétrica, una de las barreras, es el idioma, porque las pacientes que acuden al hospital no pueden comunicar su situación al personal médico, debido a que en su mayoría no dominan el idioma quechua, dificultando ese proceso de comunicación importante en atención en salud.

Contrariamente a lo mencionado, en la investigación se evidencia que no se tiene este problema, puesto que un 25% de las pacientes hablaba castellano, y un 75% era bilingüe, lo que permitió una comunicación más fluida entre ambas poblaciones.

En relación a la calidad y calidez de atención en salud, es necesario hacer referencia al tiempo de espera de las



pacientes. Correspondiente a ese aspecto, se pueden distinguir dos situaciones, una en relación al tiempo de espera para adquirir una ficha, y otra sobre el tiempo de espera para recibir atención. Al respecto, es importante resaltar que el hospital, cada cierto tiempo cambia la modalidad de fichaje, que consisten en dos horarios, mañana y tarde, y durante el desarrollo de la investigación, se tuvo de la oportunidad de observar ambas:

En la primera modalidad, las pacientes sólo podían adquirir ficha a la 13:00, es en ese sentido que se formaban filas desde las 7 u 8 de la mañana, donde las madres tenían que esperar muchas horas para poder recibir su ficha para que sea atendida al día siguiente, ante esto, varias manifestaron que es todo un día perdido para poder adquirir fichas. Además, que, a partir de la aplicación de la técnica de observación, se pudo evidenciar varias discusiones entre la fila, esto porque algunas pacientes iban a las 7 am para ser anotadas como primeras, y luego se retiraban y volvían a medio día para recibir las fichas.

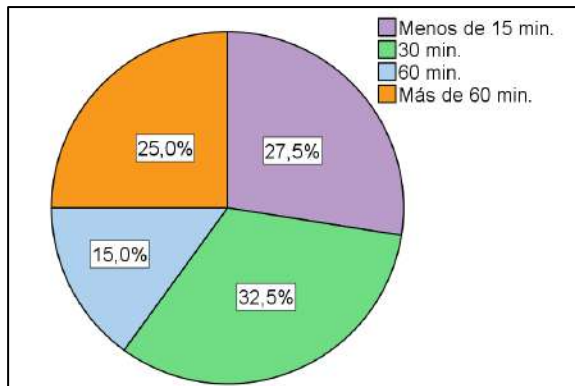
Ante esto, las pacientes que permanecían en filas durante toda la mañana, manifestaban que era injusto que algunas permanezcan en el lugar hasta la hora del fichaje, mientras otras solo van a lograr un

lugar y vuelven en la tarde. Situación que provocaba discusiones. Evidenciándose a través de la observación, una situación preocupante, y es que las pacientes son las que organizaban las filas, mediante la colocación de números en sus muñecas, labor que debería estar en manos del hospital, para evitar altercados, discusiones y malestares que surgían durante la espera, entre mujeres en distintas etapas de gestación, o en madres que habían dado a luz recientemente, situación que no es favorable para su bienestar, ni para el de sus bebés.

La segunda modalidad, vigente desde mediados de octubre de la gestión 2021, consiste en la entrega de fichas a las 08:00 am. Aspecto que podría ser una solución a la anterior modalidad, sin embargo se evidencia que es más complicado, debido a que las madres optan por ir a muy tempranas horas a la fila para poder obtener una ficha, en este caso es importante resaltar un caso, en el que la paciente fue al hospital a las 2:00 am, y manifestó que fue la número 8 en la fila, y desde esa hora estuvo en las afueras del hospital hasta el amanecer, exponiéndose al frío y otros peligros.

Gráfico N°1

Tiempo de espera para recibir atención



Fuente: Elaboración Propia, 2021

Como se observa en el gráfico, hay un importante porcentaje de pacientes que esperan entre una hora y más de una hora, estos son tiempos extensos, considerando que varias asistieron por emergencia y otras derivadas para internación, situación en la que necesitan de una atención oportuna.

Otra de las quejas, a la hora de esperar para recibir atención, es que las madres una vez que pasan por ese largo periodo para recibir una ficha, tienen que esperar más horas para ser atendidas, al respecto, se hace una comparación entre las horas en las que citaron a las pacientes, junto a las horas en las que fueron atendidas: "Me citaron a las 8:00 am, y me atendieron a las 10:00 am."; "Citaban 8:00, atendían 9:30am"; resaltando que las pacientes, no solo esperaban ese lapso para ser

atendidas, sino que las mismas, desde el fichaje, se encontraban esperando un día para recibir ficha y todo el tiempo indicado para ser atendidas; otras situaciones remarcan "Me dijeron que esté aquí a las 11:30 y me atendieron a las 13:00 pm"; "Me citaron a las 10:00 y recién me atendieron a las 13:00pm"

También se evidencia esta problemática en una paciente que asistía a internación manifiesta: "Esperé 30 minutos, de eso tal vez se enfermó mi hijita, me hicieron esperar y la cabeza ya estaba saliendo, no podía ni sentarme." Situación que llama la atención, debido que vulnera completamente su derecho a la salud y la integridad tanto de la paciente como de su bebé, resaltando en este hecho la falta de atención oportuna por parte del hospital.

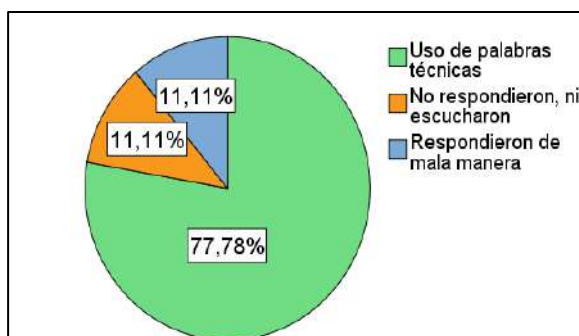
Por otro lado, en la sala en la que se da seguimiento a pacientes que se consideran en alto riesgo obstétrico, también se evidencia esta problemática: "Si tienes suerte atienden rápido, si no por lo general esperas más de una hora. Yo esperé retorciéndome de dolor entre 2-3 horas, pero no me atendían porque no tenía ecografía que demuestre que estaba embarazada. Tuve que esperar a que llegue el ecografista"

Manifestaciones como la precedente, muestran una situación común en el hospital, lo que pone en relieve que hay casos en los que existe una falta de atención oportuna, lo que atenta contra los derechos fundamentales de las madres y sus hijos porque pone en riesgo su integridad, y que, al ser una sala con alto riesgo obstétrico, la atención tendría que ser pronta, para cubrir sus necesidades de manera oportuna.

Al respecto, es necesario analizar la interacción del personal de salud con las pacientes, el cual debería estar caracterizado por una calidad y calidez desde el ingreso al hospital, hasta que la paciente reciba el alta correspondiente, es así que se presenta el siguiente gráfico:

Gráfico N°2

Interacción del personal médico y las pacientes



Fuente: Elaboración Propia, 2021

Al respecto, existen quejas de algunas pacientes, quienes se molestaron por lo que no se les dio respuesta al malestar que sentía la madre, o con respecto a su situación, resalta el caso de una paciente, a quien se le hinchaban cada vez más los pies, y al consultar al personal médico, la ignoraban: *“Mis pies se han hinchado, y les digo a los doctores y no me hacen caso, se van y no me dicen nada”*

En cuanto al porcentaje de madres que manifiestan que se les respondió con un lenguaje técnico, es importante resaltar, que, observando el grado de instrucción de las madres, un 17,5% fue primaria y un 65% secundaria. Por lo cual requieren que el personal médico pueda utilizar términos que sean fáciles de comprender por todas, esta situación es un signo de que no hay una adecuación del lenguaje a la realidad social de las pacientes.

Otra preocupación de las pacientes, es en relación a las críticas que se les dio durante la atención, Una de las pacientes indica que una enfermera le dijo *“Cómo vas a tener un hijo tan jovencita”* lo cual incomodó mucho a la paciente. Otra situación se dio con una paciente a la cual le ordenaron que se haga una ligadura de trompas, la cual manifestó que no, y el personal la empezó criticar, señaló también



que el personal de salud se puso de mal humor y empezó a reñirle, reprochándole su decisión. En otro caso, el personal de salud criticó a la paciente por “Dar a luz en la madrugada”, ya que las internas ya tenían que irse a su casa, y por “culpa” de la paciente tuvieron que quedarse más tiempo, esto se confirma con lo que el personal de salud respondió en las entrevistas, donde indican que si les molesta e incómoda que haya pacientes cuando ya va a terminar su turno.

A otra paciente le dijeron: “*¡Aguanta! ¡Quien te manda a hacer hijos!*”

Varias pacientes también expresaron que el personal de salud atiende de mal humor, sobre todo en las noches y madrugadas. Estas situaciones son inaceptables, ya que la mujer se encuentra en un estado vulnerable, por lo que estos comentarios pueden afectar su estado y salud

Las pacientes que indican que se les respondió de mala manera, se pueden resaltar los siguientes casos: Una paciente manifiesta que le dijeron: “*¡Con nada se les tiene contentos!*” Otra indica: “*¡De qué lloras si ya está!*” y a una le dijeron: “*¡Les gusta venir a la madrugada!*”. En estos casos, resalta el mal humor en el que se encontraba el personal de salud, esta es una situación que no debería ocurrir en

ningún hospital, ya que va en contra de la calidez de atención en salud, que puede ser catalogado como violencia obstétrica, debido a que las pacientes se encuentran en un estado vulnerable, y el hecho de que les llamen la atención, provoca estrés, tristeza, lo que puede afectar su salud y la de sus bebés.

Las actitudes y respuestas negativas, del personal de salud, provocaban que las pacientes, no querían realizar otras preguntas, por miedo a que vuelvan a responderles de esa forma.

Esta es una situación que tiene como consecuencia que las madres tengan poca información respecto a su embarazo o parto, ya que el miedo por realizar preguntas genera que se queden con dudas. La información a las madres es un elemento fundamental dentro de los procesos de atención, por lo que no se estaría cumpliendo con el mismo.

Al respecto, a partir de la técnica de observación y posteriormente la encuesta, se evidenció que una paciente estaba esperando desde las 2 de la mañana para ser atendida, sin embargo, en pasillos se escuchó como el único doctor gritó diciendo que sólo atendería emergencias. La paciente estaba sangrando, y no le

atendían, de acuerdo a la encuesta, manifestó que tienen que hacerle ecografía para que pueda pasar a emergencias, mientras tanto debe seguir esperando. Ese día hubo suspensión de actividades, por lo que el ecografista ya se retiró, pero iba a regresar a las 11:30 am. Llama la atención que la paciente haya tenido que esperar más de 9 horas resistiendo un dolor agudo para que puedan atenderle, esta situación es una total falta a su derecho a recibir atención oportuna, vulnerando sus derechos fundamentales y poniendo en riesgo su integridad.

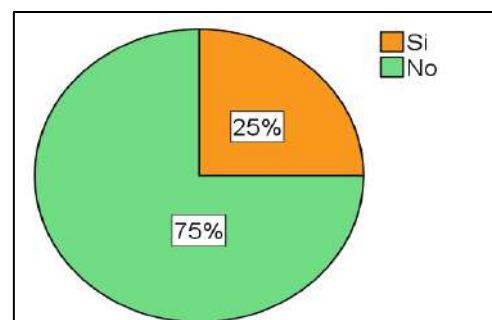
En la encuesta realizada a otra paciente que se encontraba en emergencia, manifiesta que cometieron negligencia con su persona, ya que la ecografista no le informó que estaba en proceso de aborto, por lo que un viernes, día en que le atendió la ecografista, ella regresó sin mayor novedad a su casa, cuando se da cuenta de que tiene hemorragia, y al volver el lunes, le dice que perdió a su bebé, y que la ecografista se olvidó de comunicarle la situación riesgosa en la que encontraba ella y su bebé, porque estaba con varios internos. La paciente estaba bastante molesta y triste por la situación; este caso es alarmante, debido a que hubo una evidente negligencia con la paciente y mala información, afectando de manera

irreversible al derecho a la vida de su bebé, y a la integridad física y psicológica de la paciente. Esta situación pone en relieve las últimas consecuencias que se pueden producir a partir de prácticas de violencia obstétrica, por lo que es un llamado a abordar esta temática y darle la importancia, para reivindicar los derechos humanos que día a día son vulnerados en los hospitales de salud reproductiva.

Otro aspecto importante al momento de hablar a violencia obstétrica, es la información que reciben las pacientes del personal de salud, lo cual es importante para que las mismas estén informadas sobre los distintos procesos. En ese entendido, se presenta el gráfico correspondiente a la explicación recibida.

Gráfico N°4

Explicación sobre el trabajo de parto, posición, modalidades y limpieza



Fuente: Elaboración Propia, 2021

Como se puede observar en el gráfico, un 75% de las mujeres manifiestan que no recibieron información sobre el trabajo de

parto, posición, las modalidades y/o limpieza. El hecho de que las pacientes estén informadas, es un aspecto muy importante, ya que a través de esa explicación tienen mayor conocimiento sobre situación y el cómo se llevarán a cabo distintos procedimientos. En este punto es necesario resaltar que la información tiene que ser clara y oportuna, utilizando un lenguaje adecuado a la realidad social de la paciente, de manera que pueda entender su situación a cabalidad, además que pueda expresar sus dudas y temores, no obstante, de acuerdo a los datos recopilados, se evidencia un bajo porcentaje de madres que reciben esta explicación.

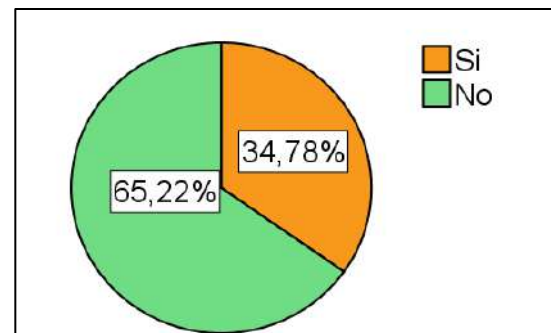
Al respeto, resalta una queja, en la que la paciente dio a luz a su primer hijo, e indica su molestia por la falta de explicación del personal de salud, *“Yo no sabía ni cómo pujar, y no me explicaron nada, como soy primeriza, deberían explicarnos”*

Por el contrario, de acuerdo a la versión del personal médico, en su mayoría manifiestan que si informan a las pacientes sobre los procedimientos, beneficios y posibles complicaciones. Lo que indica que hay cierta contradicción en relación a lo que expresan las poblaciones de estudio.

De la misma forma en que la información es un elemento fundamental, también lo es el consentimiento, por lo que a continuación se presenta el siguiente gráfico:

Gráfico N°5

Solicitud de permiso antes de realizar un procedimiento



Fuente: Elaboración Propia, 2021

Como se puede observar en el gráfico, un 65,22% de pacientes manifiesta que el personal médico no solicita su autorización para la realización de un procedimiento. Este es otro elemento fundamental durante todas las etapas del proceso reproductivo la atención, ya que reafirma la autonomía y protagonismo de las pacientes sobre los procedimientos que están siendo realizados sobre su cuerpo. Sin embargo, de acuerdo a los porcentajes, se observa una vulneración al derecho de estar informadas y a tomar decisiones sobre los procedimientos aplicados en su cuerpo.

De acuerdo a las entrevistas realizadas al personal médico, en su mayoría indican que las decisiones deberían dejarse en manos de los doctores, por el amplio conocimiento que poseen, dejando a un lado que las pacientes tienen la capacidad y el derecho a decidir sobre su embarazo y parto.

Al respecto, existen quejas de las pacientes quienes indican que no les solicitaron permiso para realizar procedimientos, tal es el caso de una paciente que tuvo a su bebé por medio de cesárea, y ella solicitó que se le haga un corte horizontal, pero el personal médico le hizo el corte en vertical, ignorando completamente sus reiteradas peticiones, además que tampoco hubo explicación del por qué procedieron de esa manera, no le informaron si había algún riesgo. Esta es una situación alarmante, ya que, si un procedimiento no es el adecuado para la paciente, el personal de salud tiene la responsabilidad de informarme sobre las complicaciones o ventajas de los procedimientos, de manera que la paciente pueda estar correctamente informada y pueda tomar una decisión.

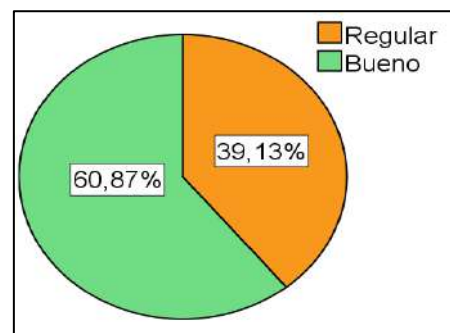
Otro caso, es el de una paciente que pasaba su tercer parto por medio de cesárea, ella manifiesta que el personal

médico estuvo a punto de ligarle las trompas, pero ella se negó rotundamente, no obstante, el personal continuaba insistiendo, hasta con llamadas de atención. La madre manifestaba que de los 3 partos que tuvo, falleció 1, por lo que dentro de unos años tiene planificado concebir a otro hijo, sin embargo, estas peticiones no eran escuchadas por el personal. Luego de mucha insistencia por parte de la paciente, y llamadas de atención del personal médico, si se respetó su decisión. Situación que no tendría que proceder de esa forma, puesto que, si una paciente tomó una decisión importante sobre su salud reproductiva, el personal médico tendría que respetar la misma.

Otro aspecto que se debe analizar, es en relación a la percepción de las pacientes, sobre la atención que recibieron durante el parto:

Gráfico N°7

Atención recibida



Fuente: Elaboración Propia, 2021



En el gráfico se pueden observar dos valoraciones, “bueno” y “regular”. En esto resalta el hecho de que varias madres tenían quejas en distintos aspectos de la atención recibida, sin embargo, califican como “bueno” el servicio recibido, lo cual es una muestra de la naturalización que existe frente a tratos que no deberían estar presentes en ningún servicio de salud y muchos se constituyen en prácticas de violencia obstétrica.

La naturalización de la violencia, es un aspecto que se evidencia en la presente investigación, ya que las pacientes, en su mayoría, consideran que muchos de los tratos y prácticas recibidas en el hospital, son parte natural del proceso. No logrando identificar que fueron víctimas de violencia obstétrica.

En esa línea, las críticas recibidas en distintos momentos de la atención, el hecho de que no les brinden información, la falta de consentimiento, esperas largas por recibir atención, son situaciones que no se pueden permitir, y que son ejemplos de violencia obstétrica.

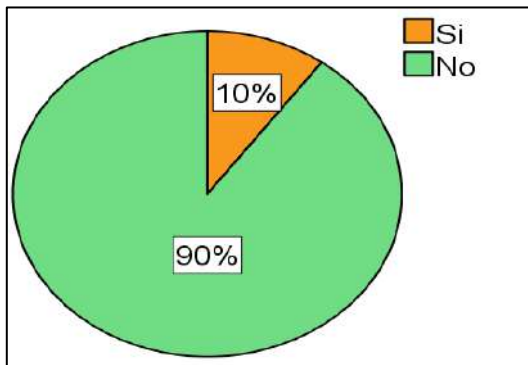
Al respecto, llama la atención que 9 de los 10 entrevistados considera que las pacientes suelen exagerar los dolores durante la atención, lo cual es un factor de

riesgo para un posterior trato descortés, esto debido a que los entrevistados manifiestan que es necesario reñir a las madres para que puedan entender y calmarse, que solo así comprenden y cooperan, esta es otra situación de riesgo, ya que manifiesta lo naturalizado que está el tratar de esa forma a las pacientes para que puedan colaborar.

Todas las mujeres tienen derecho a recibir una atención con calidad y calidez en cada una de las etapas del proceso reproductivo, y sin duda que varias de las conductas del personal médico y de la misma organización del hospital van en contra de ello, arriesgando la salud y bienestar de las pacientes y de sus bebés.

Al hablar de naturalización de la violencia, es necesario analizar si las pacientes y el personal de salud, conoce el término y las manifestaciones de violencia obstétrica, de manera que se pueda considerar si la realización de prácticas de violencia obstétrica es consciente de los daños que provoca o si no se tiene el suficiente conocimiento al respecto. En ese sentido, se presenta el siguiente gráfico:

Gráfico N°8
Conocimiento sobre el término “Violencia Obstétrica”



Fuente: Elaboración Propia, 2021

Como se observa en el gráfico, un 90% de las pacientes no sabía del término violencia obstétrica, y el 10% que manifiesta que, si lo escuchó, pero que no saben con exactitud la definición del mismo. Al respecto, una paciente lo define como; “La violencia cuando nos atienden”, otra lo define como: “Los malos tratos durante el parto”, otra como: “Cuando nos tratan mal en el hospital” y otra: “Cuando realizan algo que pueda afectar a nuestros bebés”.

Como se evidencia, el conocimiento en relación a la violencia obstétrica es reducido, y si bien coinciden con algunas características del concepto, no llegan a englobar la magnitud de acciones que se consideran violencia obstétrica.

En relación al conocimiento de la violencia obstétrica por parte del personal de salud, se pudo evidenciar que de igual manera poseen conocimiento insuficiente en relación al término, ya que solo 3 de los 10

entrevistados tenían una pequeña idea de lo que es, definiéndola de las siguientes formas:

“Tratar mal a la paciente, lo que pasa es que yo no atiendo partos, y en consultorio externo no hay” “Lo definiría como vulnerar la integridad de las mujeres. Es cuando se les riñe como: ¡Abrí tus piernas!, ¡Puja más fuerte! ¡No te quejes!” “Sería la violencia que reciben en el servicio de obstetricia.”

Como se evidencia, existe un claro vacío en relación al conocimiento que se tiene, tanto por parte de las pacientes, lo que puede influir en que hagan prevalecer sus derechos durante la atención, así como en el personal de salud, lo que puede propiciar que continúen cometiendo prácticas de violencia obstétrica, sin darse de las consecuencias de sus acciones para el bienestar de las pacientes, y afectando el criterio de calidad y calidez durante la atención.

Discusión

Con el objetivo de inquirir sobre la existencia de actos de violencia obstétrica desde la percepción Médico-Paciente en el Hospital Gineco Obstétrico y Neonatal, los resultados reflejaron:

Como parámetros de calidad y calidez de atención, se tiene a la explicación brindada



a las madres sobre trabajo de parto, posición, modalidades y limpieza, al respecto,

Uno de los resultados que sobresale de la investigación, es el hecho de no brindar una explicación sobre los procedimientos que serán aplicados sobre el cuerpo de las pacientes, se constituye en violencia obstétrica, corrobora lo manifestado por el estudio realizado Pereira et al. (2015) quien destaca el hecho de no haber sido tomadas en cuenta ni habérseles informado de manera suficiente en el 65,6 % de las pacientes sobre los procedimientos médicos o quirúrgicos a los cuales fueron sometidas. Por lo que es importante resaltar la responsabilidad que no está siendo cumplida por el personal de salud, de informar a las pacientes sobre las ventajas y complicaciones de los procedimientos, malestares o situación de la paciente, de manera que la paciente pueda tomar una decisión.

La información y el consentimiento, son dos aspectos que van de la mano a la hora de hablar de calidad y calidez de atención, ya que a partir de que una paciente esté informada, puede tomar sus decisiones sobre procedimientos realizados en su cuerpo. En esta línea, es preciso tener presente que toda mujer embarazada

posee el derecho a la información, así como la libertad para que la toma de decisiones sea libres e informadas, en relación a su salud tal y como queda detallado en el artículo 6 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. La transgresión de este derecho hace que el ya obsoleto paternalismo médico se manifieste en su mayor expresión. Terán et al., (2013), en su investigación, evidenciaron que los actos médicos realizados sin consentimiento informado fueron reportados por el 66,8 % de pacientes.

Respecto a lo señalado, es necesario resaltar que uno de los aspectos fundamentales en la protección de los derechos de la embarazada es la obligación que tiene el personal de salud de obtener previamente el consentimiento informado, antes y durante la atención del parto, para poner en práctica los procedimientos diagnósticos y terapéuticos o una intervención quirúrgica a que hubiere lugar. (Pereira et al., 2015)

Con relación a la interacción del personal de salud, la investigación de Espinosa y Alvares, (2022), indica que entre Los factores de significancia estadística para presentar violencia obstétrica evidenciaron el nivel de escolaridad de primaria o menos



En esa línea, en la presente investigación, coincide con esa característica, puesto que el 17,5% de pacientes tenían como grado de instrucción, primaria, y un 65% secundaria. Por lo que es importante que se priorice la adecuación del lenguaje a la realidad social de las pacientes, para posibilitar una comunicación eficaz, en ese entendido, Noriega, (2021), resalta que la comunicación es un elemento determinante dentro de la violencia obstétrica.

Con relación a la percepción de las usuarias respecto a la atención recibida, llama la atención que pacientes que tuvieron experiencias negativas califiquen al servicio como bueno, lo que muestra una naturalización de la violencia. De la misma forma, en la investigación desarrollada por, Rodríguez-Roque et al., (2020) El tipo de violencia que predominó fue la física en el 100 % de los casos, seguida del binomio físico-psicológico, sin embargo, la percepción de la paciente sobre la conducta del médico fue buena, 75,2 % Estos datos, muestran una contradicción grande entre el problema y la percepción de las mujeres, lo cual refleja que hay una naturalización respecto a diferentes situaciones de violencia.

Por otro lado, un hallazgo importante sobre la problemática, fue el poco conocimiento de las dos poblaciones meta en relación al término “violencia obstétrica” lo cual evidencia la importancia de profundizar en la violencia obstétrica, porque de acuerdo al contraste de bibliografía realizada y la aplicación misma de los instrumentos, muestra que existe violencia obstétrica, y por consiguiente la vulneración de sus derechos fundamentales.

Conclusiones

- A partir de precisar los componentes teóricos en relación a la violencia obstétrica, se puede concluir que este rompe con los criterios de calidad y calidez que deberían existir en los servicios de salud; la calidad en el sentido de la realización de intervenciones innecesarias, medicalización y patologización, sin considerar la realidad clínica de las pacientes, y en torno a la calidez, porque se desarrolla un trato inhumano y humillante a las pacientes, sin considerar su realidad social ni cultural, por lo que se constituiría en una completa violación a sus derechos fundamentales.



- Si existen actos de violencia obstétrica en el Hospital Gineco Obstétrico y Neonatal, esto reflejado en situaciones que ponen en riesgo a las pacientes y al ser por nacer, como ser las largas horas de espera para recibir una ficha, y para ser atendida, poca información que se les brinda, la no adecuación del lenguaje a la realidad de la paciente, el no solicitar el consentimiento de las pacientes al momento de realizar un procedimiento, las crítica, sumado a ello el escaso conocimiento sobre la violencia obstétrica, que lleva a la naturalización de la misma por parte de las pacientes y el personal de salud.
- La naturalización de la violencia se evidencia a partir de que ni las pacientes, ni el personal de salud reconoce que diferentes actos se constituyen en violencia obstétrica.
- La escasa información con la que cuentan ambas poblaciones en relación al término "violencia obstétrica", se constituye en una barrera a la hora de que las pacientes puedan identificar cuáles son sus derechos, y de igual manera, propicia que el personal de salud continúe realizando prácticas, sin saber que estas afectan a las pacientes y se constituyen en violencia obstétrica

Bibliografía

- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. Propósitos y Representaciones, 7(1). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000100010
- Arguedas, G. (2014). La violencia obstétrica: propuesta conceptual a partir de la experiencia costarricense. Cuadernos Inter.c.a.mbio sobre Centroamérica y el Caribe, 11(1), 145-169.
- Belli, L. F. (Enero - Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. Revista Redbioética/UNESCO, 1(7), 25-34. doi:ISSN 2077-9445
- Bracamonte, R. (2015). La observación participante como técnica de recolección de información de la investigación etnográfica. ARJÉ Revista de Postgrado FaCE-UC, 9(17), 132-139. doi:ISSN Versión electrónica 2443-4442
- Guelmes, L., & Nieto, L. (2015). ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE EL ENFOQUE MIXTO DE LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA EN EL CONTEXTO CUBANO. Revista Científica de la



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

Universidad de Cienfuego, 7(2), 23-29.

López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación cuantitativa (1 ed.). Barcelona. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocqua_a2016_cap2-3.pdf

Rodríguez-Roque, S., Rodríguez-Rico, D., Rodríguez-Rico, G., & Jiménez-Malavé, R. (2020). Violencia obstétrica: conducta del personal médico y percepción de las usuarias en las salas de parto. Estudio multicéntrico, estado Anzoátegui. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 80(04), 280–291. <https://doi.org/10.51288/00800405>

Pereira, Carlota, Domínguez, Alexa, & Toro, Judith. (2015). Violencia obstétrica desde la perspectiva de la paciente. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 75(2), 081-090. Recuperado en 14 de agosto de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322015000200002&Ing=es&tIng=es.

Urosa, Claudio L. (2017). El consentimiento informado en la investigación clínica. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 15(3), 166-168. Recuperado en 14 de agosto de 2022, de

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102017000300001&Ing=es&tIng=es

El conflicto entre las dos Coreas: la dificultad de unificar dos mundos antagónicos



A.3. Interculturalidad

El conflicto entre las dos Coreas: la dificultad de unificar dos mundos antagónicos

Autor: Lezcano Irala, Sandra Carolina; ardnas238@gmail.com

Orientador: Ávalos Gómez, Rubén Darío; rgruben@gmail.com

Universidad Nacional de Itapúa

Resumen

En esta investigación se ha abordado la problemática intercoreana, cuyo objetivo principal de la investigación consistió en: Analizar los factores que intervienen en el conflicto entre ambas Coreas y resultan determinantes en las relaciones de ambos países y la comunidad internacional. El problema planteado consiste en el desconocimiento de los factores que intervienen en el conflicto e impiden amortiguar divergencias para consolidar la paz en la península coreana. El enfoque de la investigación es el cualitativo hermenéutico, se ha empleado un diseño documental apoyado en la técnica de revisión documental para su elaboración, haciendo hincapié al periodo dictatorial del líder actual de Corea del Norte, Kim Jong-Un. A partir de la revisión literaria se han obtenido las principales conclusiones: hasta la fecha, el liderazgo de Kim Jong-Un no solo ha dado continuidad a patrones característicos adoptados por el régimen ante el conflicto, sino que también los ha intensificado, siendo los avances y retrocesos a mayor escala, exponiendo que el antagonismo con

Corea del Sur no solo se limita a realidades disímiles, sino también a intereses opuestos disfrazados de disposición para cooperar en la búsqueda de la paz y reunificación de la península coreana.

Palabras clave: Corea del Norte, Corea del Sur, Relaciones Intercoreanas.

Summary

This research has addressed the Inter-Korean Problem. The aim of the investigation consisted on analyze the factors that are decisive relations between the two countries and international community. The problem raised consist on the lack of Knowledge about the factors mentioned before that intervent in the problem and they prevent cushioning to consolidate peace on the Korean peninsula. The qualitative hermeneutic approach has been chosen for concretization of the research and a documentary design has been used for its elaboration supported by the documentary review technique. Covering The Beginning of the conflict until the current situation and from the current Leader of North Korea Kim Jong-Un from the discoveries



at literary review the following conclusion is made until today, the leadership Kim Jong-Un not only has it given continuity to the characteristic patterns adopted by the regime in the face of conflict but it has also intensified them the progress and setbacks on a larger scale are as follows

Introducción

La creación de dos Coreas en conflicto, es un fenómeno que descende de la Segunda Guerra Mundial y de la Guerra Fría. Desde la división de la península coreana en 1945 hasta la actualidad, en el curso de las relaciones intercoreanas no han faltado los turbulentos episodios de amenaza y subsistente desconfianza. En la madrugada del 25 de junio de 1950, Corea del Norte bombardeó el Sur, iniciando la guerra de Corea, conflicto que hasta el día de hoy persiste por la ausencia de un tratado de paz. El armisticio de Corea o Paz de Panmunjom, decretó, simplemente un punto aparte en un enfrentamiento que técnicamente no ha terminado. El conflicto intercoreano, es un tema vigente y sumamente importante, debido a que el futuro y curso de las relaciones intercoreanas, ya sean de naturaleza pacífica o beligerante, no solo producirían efectos en estos dos países, el alcance siempre será mayor, debido a la interdependencia característica de la globalización. Teniendo en cuenta esto, surgió la aspiración por realizar el

exposing that the antagonism with Korea Not only is it limited to dissimilar realities but also to disguised interests Willingness to cooperate for the sake of peace and reunification of Korean peninsula.

Keywords: North Korea, South Korea, Inter-Korean relations.

presente trabajo de investigación, cuyo principal objetivo consistió en analizar los factores que intervienen en el conflicto y por los cuales ambos países no avanzan desde el armisticio para finalmente consolidar un régimen de paz. Para ello, la presente investigación se fundamentó en paradigmas propios de las Relaciones Internacionales, siendo el dilema de seguridad y espiral ofensiva las principales para sustentar el análisis que permitirá dar a conocer desde un enfoque académico, la singular situación que se desarrolla en la península coreana.

Objetivo General

- Analizar los factores que intervienen en el conflicto entre ambas Coreas y resultan determinantes en las relaciones de ambos países y la comunidad internacional.

Objetivos Específicos

- Identificar los obstáculos que impiden el entendimiento y han prolongado el conflicto entre

ambas Coreas.

- Describir el actual panorama del conflicto intercoreano bajo el gobierno de Kim Jong-Un.

Materiales y Métodos

Por su naturaleza, la investigación posee un enfoque cualitativo. Al mismo tiempo, a modo de interpretar y dotar de significado a los datos cualitativos, se acudió al paradigma hermenéutico. El diseño de investigación es documental, ya que, para su elaboración y sustento se utilizaron diversas fuentes documentales. La técnica que permitió la recopilación, análisis, selección y extracción de la información pertinente al objeto de estudio, para su posterior conocimiento y comprensión, fue la revisión documental. A su vez, se recurrió a la ficha bibliográfica digital, como instrumento para registrar e identificar los datos y localizar las fuentes empleadas en el proyecto, las cuales han sido: trabajos finales de grado, artículos científicos cuyos resultados ya fueron elaborados, registros históricos, documentos formales y noticias internacionales. Se realizó la triangulación y sistematización de los datos obtenidos de las diversas fuentes a través de la categorización y codificación, a partir de los objetivos y las dimensiones de

análisis propuestas en el proyecto.

Por medio de este proceso, se pudo realizar la redacción de descubrimientos, y posteriores resultados y reflexiones en torno al conflicto intercoreano.

Resultados y Discusión

El 27 de julio de 1953, se procedió a firmar el armisticio de Corea, documento que decreta un alto al fuego, más no así un tratado de paz. Cabe resaltar que posteriormente, ambas Coreas han ido asentándose con realidades disímiles en su desarrollo económico, político y social. Por un lado, en Corea del Norte, fue asentándose la ideología formulada por Kim Il-Sung conocida como Juche, la cual adaptó las tradiciones coreanas al comunismo y se basa en la autarquía. “Kim Il-Sung no creía en el clásico universalismo comunista, sino que era un nacionalista a ultranza, intentando marcar de esta forma la diferencia con Corea del Sur, que necesitaba de la dependencia de Estados Unidos” (Fernández Lieza & Borque Lafuente, 2013, p. 70). Juche, cuyo significado sería autoconfianza, posee como principales características, además de la autarquía, el poderío militar como aspecto trascendental de la política y un notable patriotismo popular. Por otro lado, en Corea del Sur capitalista, se desplegaban luchas por establecer una democracia. Ambos países fueron desarrollándose de manera diferente no

solo en el ámbito político, también en el ámbito económico y social.

Fortaleciéndose gradualmente las diferencias previas a la firma de armisticio.

El primer momento de esperanza en las relaciones de la península se presentó en el año 1970, cuando se pactaron futuras negociaciones entre los dos países. Para este momento Corea del Sur comenzó a considerar al Norte como algo más que un grupo de rebeldes. (Osorio Gómez, 2013, p. 35)

Posteriormente tuvo cabida la primera declaración conjunta en 1972, la cual estableció los primeros pilares de reunificación con los compromisos a asumir, pero a pesar de este avance seguían latentes las estructuras partidarias de una confrontación ideológica. A razón de los sistemas opuestos entre ambas partes, era necesario un enorme esfuerzo para abolir la desconfianza y el miedo de que un sistema sea absorbido por el otro, la desconfianza arraigada en ambas partes termino por dar cabida a un dilema de seguridad. Dicho con palabras de Jervis (1976), citado por (Jordán, 2014, pág. 1): El dilema de seguridad, es la situación que se produce cuando las acciones de un Estado llevadas a cabo con pretensión de mejorar su seguridad, produce que otros Estados respondan de manera similar, generando tensiones, a pesar de

que ninguno de ellos lo pretenda. El conflicto intercoreano, es un claro ejemplo de esta vertiente, puesto que, en la primera etapa de las relaciones intercoreanas se visualiza el sentimiento de amenaza percibido por ambas partes y propiciado en primera instancia por sus respectivas alianzas, por un lado, Corea del Norte apoyada por la Unión Soviética y China, por el otro, Corea del Sur, respaldada por Estados Unidos incluso contando con la presencia de fuerzas militares estadounidenses en su territorio. Para el gobierno surcoreano, la coalición con Estados Unidos constituye una garantía de supervivencia en el escenario de guerra vigente, pero para Corea del Norte constituye una amenaza, percibiéndola como una gran inseguridad, por lo que, terminó utilizando el desarrollo de su tecnología nuclear como garante de supervivencia. Cabe mencionar que: “El dilema de seguridad puede ser mitigado (aunque aún nunca ha sido resuelto), y ello puede incluso generar períodos de paz que a veces alcanzan muchos años de duración” (Terradas, 2009, pág. 3). Esto último se puede demostrar claramente, ya que lo que caracteriza a las relaciones entre ambas Coreas son sus pequeños periodos de avances y posteriores retrocesos. En el ámbito de políticas de reunificación, resulta importante hacer énfasis a la que ha obtenido los resultados más efectivos y

prometedores en el curso de este conflicto, creando el periodo de paz más memorable para ambos países, la “Sunshine Policy” de Kim Dae-Jung, que realizó su aparición en un momento de inestabilidad y vulnerabilidad para Corea del Norte, por la pérdida de su gran líder y también la pérdida de su principal aliado, la Unión Soviética. Con la puesta en marcha de la Sunshine Policy, irrumpió también el idealismo en la relación entre ambas Coreas, ya que, en lugar de intentar tomar ventajas de la condición de Corea del Norte, Kim Dae-Jung asistió al país proveyendo ayuda humanitaria y económica, además de promover la cooperación.

En 1988, las transacciones comerciales entre las dos Coreas eran tan solo de 10 millones de dólares. Para el 2002 esta cifra aumenta precipitadamente a 642 millones. Asimismo, en este lapso Corea del Sur donó a Pyongyang un equivalente a 400 millones de dólares. (Osorio Gómez, 2013, p. 37)

Las acciones pacifistas, opuesta a la lucha por poder que caracterizo a épocas anteriores, trajo consigo avances memorables por ambas partes hasta el día de hoy. “El idealismo se orientará fundamentalmente a evitar la guerra considerando que se puede lograr la paz mediante el comercio y la libre circulación de trabajadores y capitales y el impulso a

la interdependencia” (Abad Quintanal, 2019, pág. 57). Sunshine Policy, es la política de reunificación que consiguió la primera y segunda cumbre intercoreana en Pyongyang, además de la creación conjunta del complejo industrial Kaesong, instalaciones surcoreanas en el monte Kumgang a modo de establecer una zona turística en el norte, y a su vez reuniones de familias separadas por la guerra. De igual forma dicho periodo pacifico expiro con la retirada de Corea del Norte del tratado de no proliferación nuclear en 2003, hecho que dio cabida a que varios países se involucren de manera más directa a través de las conversaciones llamadas a seis bandas, creada para resolver el problema del programa nuclear norcoreano. Posteriormente en 2006, con la primera prueba nuclear de Corea del Norte no solo el dialogo a seis bandas fue eclipsado también la Sunshine Policy, haciendo que el escenario del dilema de seguridad se torne en una espiral Ofensiva. “Si ambos Estados aplican una política de seguridad defensiva se trataría de un dilema de seguridad, pero si al menos uno de ellos mantiene una política hostil estaríamos ante una espiral ofensiva” (Jordán, 2014, p. 2). En el año 2009, Corea del Norte, realizó su segundo ensayo nuclear además de varios lanzamientos de cohetes, posteriormente en marzo del 2010, una corbeta surcoreana “Cheonan” termina hundida a



causa de un torpedo norcoreano provocando la muerte de 46 marineros. Siguiendo con la actitud hostil, en noviembre del 2010, Corea del Norte incluso bombardeó una isla surcoreana, acto que violó el armisticio de 1953 que establece un alto al fuego y a su vez dejó a su paso no solo la muerte de soldados de la infantería surcoreana también de civiles.

A modo de una rápida recapitulación; las alianzas de las dos Coreas, el asentamiento de militares de una potencia extranjera en la península, el inicio de la tecnología nuclear norcoreana y sus constantes retiros de las negociaciones, han sido los principales obstáculos que han impedido el entendimiento y todo ello se vincula a un gran déficit de confianza que se podría superar si se cumpliera con lo pactado, con compromiso, pero Corea del Norte ha demostrado ser un negociador poco fiable, por esta razón, se puede llegar a considerar que la Sunshine Policy tuvo éxito simplemente porque en ese entonces al régimen de Pyongyang no le quedó otra opción que ceder. Con la caída de la Unión Soviética, al perder su principal soporte económico, la economía norcoreana quedó estancada y con la extrema pobreza que postraba al país, era indispensable el fortalecimiento para sobrevivir, es aquí donde cabe resaltar que Corea del Norte solo podía conseguir apoyo económico si desistía de su

hermetismo y hostilidad, al menos hasta encontrarse lo suficientemente estable a través de las inversiones e intercambios económicos de Corea del Sur, para a partir de allí, continuar inteligentemente con su agenda militar.

Con la muerte de Kim Jong Il, suscitó el inicio de una nueva era en Corea del Norte. Kim Jong-Un, quien ya habría sido designado por su propio padre como su sucesor y heredero del régimen, asumió el poder generando una gran expectativa en torno a si su liderazgo constituiría un cambio para el conflicto intercoreano ya sea poniendo fin a la beligerancia, o, al contrario, agravándola. Cabe resaltar que Kim Jong-Un a diferencia de su padre, asume el poder en un momento en donde el país ostenta de una mayor estabilidad en lo que respecta al aspecto político y militar, a razón de una tecnología nuclear ya desarrollada. Los primeros meses de su gobierno, coincidieron con las campañas políticas y elecciones en Corea del Sur. Mientras Corea del Sur dirigía su concentración en sus asuntos internos, Corea del Norte también dio prioridad a los suyos, Kim Jong-Un, inició la reestructuración de los órganos de su gobierno con nuevos nombramientos, incluso el mismo adquirió todos los títulos que le otorgarían el respaldo de la alta clase de su país, liderando no solo el partido y el gobierno también el ejército. Tras consolidar un poder absoluto en



Corea del Norte, Kim Jong-Un inició hostilmente con muestras de poder a través de ensayos de misiles e incluso llevo a cabo una prueba nuclear a días de la investidura de la nueva presidenta de Corea del Sur, Park Geun-hye. Esta política exterior hostil y amenazante, podría considerarse como su carta de presentación, no solo ante Corea del Sur, sino ante toda la comunidad internacional, a modo de dejar claro el poderío con el que cuenta el régimen y que por lo tanto no deberían de considerar a Corea del Norte como un Estado débil o inferior incapaz de negociar en términos de igualdad frente a Corea del Sur o incluso Estados Unidos. Estas muestras de poder, impidieron que puedan resurgir los diálogos, que, de hecho, ya se encontraban en un punto muerto debido a los lamentables eventos del 2010 que tornaron a la situación en una “espiral ofensiva”.

De esta manera, lo que caracteriza a los primeros cinco años de liderazgo de Kim Jong- Un, es un contexto prebélico por el incremento de hostilidades, amenazas y el desarrollo sin precedentes de su programa nuclear. El régimen continuó realizando ensayos nucleares, siendo uno más potente que el otro, ocasionando sismos y a la par sanciones no solo parte de la ONU también sanciones unilaterales. Si bien el programa nuclear norcoreano, ya constituía un problema internacional

desde mucho antes, más específicamente a finales de los 80 e inicios de los 90, actualmente la situación es mucho más preocupante, por haber llegado a un aparente punto sin retorno, con todo el perfeccionamiento que han adquirido las armas nucleares, siendo más precisas y sobre todo variadas, contando incluso con un misil intercontinental dentro de su ampliado arsenal, dato que de hecho se han encargado de comunicar a Estados Unidos, justamente en el día que conmemoraban su independencia. “El régimen de Pyongyang asegura que este lanzamiento exitoso es el primer paso en el desarrollo de misiles nucleares capaces de alcanzar el territorio norteamericano” (Huerto, 2017).

La preocupante situación, ha llevado en reiteradas ocasiones a Corea del Sur, la ONU y otros países como Japón a solicitar a Corea del Norte el retorno del dialogo, a posicionar a la desnuclearización como tema principal de la agenda internacional, a que Estados Unidos y Corea del Sur desplieguen sistemas antimisiles y que aumenten los ejercicios militares en conjunto e inclusive a que se den ciertos cambios en la postura de China, principal aliado de Corea del Norte. Ante esta situación, incluso China ha mostrado un cambio de actitud, alineándose con el resto de la comunidad internacional para aplicar sanciones económicas a Corea del Norte, por lo que se podría aludir que

China no ignora la posibilidad de que el fortalecimiento del programa nuclear norcoreano termine por afectar su desarrollo y postura como potencia económica.

En el año 2018, se produce un giro inesperado de la situación con el cambio milagroso en la actitud de Kim Jong-Un, quien adopta una postura flexible, dispuesta al diálogo y el entendimiento. Cabe resaltar que, en el 2017, Moon Jae-In, asumió la presidencia en Corea del Sur. En el pasado, Moon Jae-In, había sido asistente principal del ex mandatario Roh Moo-hyun, quien trato de dar continuidad a la política “Sunshine Policy” de Kim Dae-Jung. Desde el inicio de su mandato, Moon Jae In adopto una postura que indicaba la misma intención, la de revivir la exitosa Sunshine Policy. En una primera instancia esto condujo a que muchos interesados del caso intercoreano consideren el cambio de postura de Kim Jong-Un, como un resultado de los efectos de implementación de esta política idealista.

Moon Jae-In, había propuesto en 2017, la participación de la delegación norcoreana en los Juegos Olímpicos PyeongChang 2018, lo que sorprendentemente fue aceptado por Kim Jong-Un y a partir de allí las relaciones entre ambas Coreas iniciaron lo que parecía ser un camino de rehabilitación, ambas delegaciones desfilaron bajo una bandera de

reunificación, el evento permitió pactar diálogos más directos, se realizó una cumbre intercoreana que consolido la llamada “Declaración de Panmunjom para la Paz y Prosperidad y la Reunificación de la Península Coreana”, a un mes de la primera cumbre se ejecutó otra e incluso se realizó la primera cumbre entre Corea del Norte y Estados Unidos.

Si bien el presidente Moon Jae-in, intento poner en acción una política en donde se refuerce el dialogo y se implemente una diplomacia diversificada, que va más allá de cooperación económica y humanitaria, considerando también aspectos culturales y deportivos, sus planes también incluían la participación más directa de Estados Unidos para que este logre disuadir a Corea del Norte y su ambición como Estado nuclear. Este periodo de cooperación trajo consigo múltiples interacciones entre norcoreanos y surcoreanos, más específicamente deportistas y artistas a través de campeonatos y festivales en conjunto, además de los reencuentros entre familias separadas por la guerra y la creación de una oficina de enlace intercoreana que operaria como canal directo entre ambas partes.

Los esfuerzos continuaron, se realizó una tercera cumbre intercoreana, Kim Jong-Un asumió diversos compromisos. Según informes de (Gómez, 2018), en rueda de prensa los mandatarios dieron a conocer



el contenido del acuerdo, en el que Kim Jong-Un se comprometió a desmantelar el complejo de Yongbyon, instalación en donde se lleva a cabo las principales maniobras del programa nuclear norcoreano. A su vez, también se comprometía a desarticular la base de lanzamiento de misiles y permitir la inspección del desmantelamiento de otras instalaciones de misiles, si Estados Unidos tomaba medidas recíprocas. De esta manera, las relaciones coreanas llegaron a un punto en que las negociaciones para consolidar la paz en una península desnuclearizada, eran más bien entre Corea del Norte y Estados Unidos. Pero la estrategia diplomática empleada por Moon Jae-in, quien asumió un papel de mediador entre Donald Trump y Kim Jong-Un, no tuvo los resultados deseados, aunque se realizó una segunda cumbre entre Washington y Pyongyang no hubo ningún progreso y a partir de allí todo comenzó a desmoronarse. El fracaso produjo versiones incompatibles entre el presidente Donald Trump y Ri Yong-Hong, delegado norcoreano:

Según Trump el fracaso se ha debido a que Corea del Norte exigió, a cambio de desmantelar su centro nuclear de Yongbyon, el levantamiento de todas las sanciones internacionales impuestas contra el régimen, (...). Ri Yong-Hong, desmintió esa versión. Según subrayó, Corea del Norte solo reclamaba un

levantamiento parcial de las sanciones; pero a última hora, Estados Unidos introdujo una condición adicional que, a ojos de Pyongyang, dejó claro que no había una auténtica voluntad negociadora. (Vidal Liy, El país, 2019)

Sea cual fuese la versión real de los hechos, todo se resumía a las sanciones. A partir de este punto, se puede elucidar que la era de Kim Jong-Un más allá de poder representar el fin del conflicto o el desagravio del mismo, más bien tiende a constituir su prolongación. Ya que se repite el mismo patrón vicioso, las evidencias del pasado demuestran que Corea del Norte accede a cooperar en momentos en donde su situación económica es crítica, creando así un repetitivo patrón de conducta cuyas fases siguen el orden de: crisis, diálogo, cooperación, y una vez que consigue estabilidad regresa con la hostilidad, volviendo nuevamente a la crisis.

Si bien las continuas sanciones por parte de la ONU y otros Estados parecían no impedir al régimen norcoreano continuar con los ensayos de sus nuevos armamentos, más aún con informes de la ONU que detallaban las formas con la que el régimen de Kim Jong-Un sustentaba su economía, con medios que incluían desde exportación de armas a África y Oriente Medio, hasta piratería informática y transacciones ilícitas, actos que incluso fomentaban la proliferación de armas



destructoras. Con todo esto, parecía ser que la comunidad internacional se encontraba ante una Corea del Norte incapaz de ser controlada incluso estrangulando su economía pero la realidad no era esa, ya que las sanciones llegaron a Corea del Norte de todos los lados posibles, incluso de parte de China, además en comparación a otras épocas, estas eran aún más severas con la llegada de Donald Trump a la presidencia de Estados Unidos, quien se encargó de aplicar duras sanciones a empresas Chinas que negociasen con el régimen. A pesar de que se consolidaron negociaciones entre Pyongyang y Washington, este último no dejó de lado las duras sanciones, por lo que Corea del Norte estipuló una fecha límite para que Estados Unidos regresara con nuevas actitudes y como eso nunca ocurrió, Corea del Norte regresó a su vicioso ciclo de inicio de crisis, las hostilidades aumentaron al punto en el que incluso la oficina de enlace intercoreana ubicada en la ciudad fronteriza quedó totalmente destruida.

No es difícil, sobre todo para Corea del Norte adoptar una actitud que critique la gestión de Moon-Jae in, señalando que la razón del fracaso se debe a que Corea del Sur asumió una postura de negociación en donde posicionó a Estados Unidos como vital e indispensable para resolver el conflicto, pero la realidad es que nunca

hubo un deseo real por cooperar para avanzar hacia una unificación y mucho menos hacia una desnuclearización, Corea del Norte ha invertido mucho para llegar a adquirir toda la capacidad nuclear que hoy en día posee, incluso priorizando su tecnología nuclear antes que su desarrollo económico y su pueblo, es por ello que no abandonaría los resultados de años de esfuerzo tan fácilmente. A modo de tener más claro lo que implica cooperación: “La cooperación surge entonces cuando los actores adaptan sus conductas a las preferencias de otros, cuando por medio de la coordinación de políticas alcanzan sus propios objetivos” (Ovando, 2011, pág. 38). Esto nunca fue el caso de ambas Coreas, Kim Jong-Un a la par que accedía a impulsar intercambios culturales y deportivos realizaba de vez en cuando discursos amenazantes, lo que de hecho casi impidió la primera cumbre entre Estados Unidos y Corea del Norte.

De esta manera, al igual que como sucedió con anteriores líderes del régimen no se han alcanzado los objetivos pactados, con Kim Jong-Un al poder, Corea del Norte también terminó por incumplir la totalidad de obligaciones asumidas en los acuerdos, la diferencia principal radica en que ahora Corea del Norte es lo suficientemente amenazante como para conseguir que Estados Unidos negocie con ella, pero se podría decir que



los intereses y prioridad de supervivencia del régimen continúan, adaptándose a la actualidad y exponiendo que Kim Jong-Un es un heredero leal a la ideología Juche creada por su abuelo, el presidente eterno de Corea del Norte

Conclusiones

Se podría decir que, en un comienzo, las disparidades y luchas entre ambas Coreas se basaban en legitimidad ideológica y necesidad de reconocimiento mutuo. Actualmente eso se ha superado para dar cabida a nuevos factores que se resumen en prioridades e intenciones dispares. Mientras Corea del Sur busca la cooperación regional como parte activa del proceso de reunificación, Corea del Norte solo busca asegurar su supervivencia en un sistema internacional cuyas exigencias no contribuyen a la prevalencia de un régimen tan disímil a los demás, con características inapropiadas a la realidad del mundo actual. Por esta razón, han ido aumentando la cantidad de acuerdos y compromisos que terminan siendo abandonados e incumplidos por el régimen. En lo que va del gobierno de Kim Jong-Un, se podría rescatar como aspecto positivo una mayor interacción social entre ambas naciones, se han realizado más cumbres, más intercambios culturales, pero como aspecto negativo ha aumentado la inseguridad con el fortalecimiento de su programa nuclear, factor principal del retroceso diplomático

en la actualidad.

La idea, que en otros tiempos muchos albergaban, basada en que la reunificación surgiría en base al colapso de Corea del Norte, hoy en día resulta hasta absurda, si bien Corea del Norte es un país con problemas económicos a razón de su aislamiento y hermetismo, han sabido sobrellevar sus crisis con astucia, recurriendo a acciones ilegales y a negociaciones en donde reducen su hermetismo y a cambio obtienen ayuda humanitaria y económica. Además, poseen recursos subterráneos que han sabido aprovechar como materia prima para su programa nuclear, por lo que, la idea de que el régimen norcoreano colapse, no se ajusta al tiempo actual. Todo parece indicar que ambas Coreas, seguirán fluctuando entre un dilema de seguridad o una espiral Ofensiva.

Referencias Bibliográficas

- Vidal Liy, M. (28 de febrero de 2019). El país. Obtenido de https://elpais.com/internacional/2019/02/28/actualidad/1551332955_078409.html
- Abad Quintanal, G. (2019). El liberalismo en la teoría de relaciones internacionales: su presencia en la Escuela Española. *Comillas Journal of International Relations*.
- Fernández Lieza, C. R., & Borque Lafuente, E. (2013). El conflicto de Corea.
- Gómez, A. (19 de septiembre de 2018). *France 24*. Obtenido de



<https://www.france24.com/es/20180918-cumbre-intercoreana-kim-jong-desnuclearizacion>

Huerto, H. (04 de Julio de 2017). N+1.
Obtenido de N+1:
<https://nmas1.org/news/2017/07/04/corea-misil>

Jordán, J. (2014). Gestión de la incertidumbre en las Relaciones Internacionales: dilema de seguridad, disuasión y diplomacia coercitiva. Revista de Estudios en Seguridad Internacional.

Osorio Gómez, L. (2013). ¿Es posible una reunificación en la península Coreana? Mundo Asia Pacífico, 34-42.

Ovando, C. (23 de Diciembre de 2011). Aspectos claves de los debates de la teoría de las Relaciones. Vasco.

Terradas, N. (12 de Marzo de 2009). El dilema de seguridad y su importancia para el estudio de las relaciones internacionales.

La educación intercultural en los estudiantes de la Carrera de Trabajo Social de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisacas



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



A.3. Interculturalidad

La educación intercultural en los estudiantes de la Carrera de Trabajo Social de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

Autor: Llanos Polanco Lizeth; liz12345p@gmail.com

Co-autor(es): Portugal Salvatierra, Vivian Carla; portugalvivian00@gmail.com,

Cardenas Morales, Nancy Sjsiel; cardenasnancy97@gmail.com

Profesora guía: Reyes Ortega, Aleyda Rosa Reyna; reyes.aleyda@usfx.bo

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Resumen

La investigación se adentra, describe y analiza el conocimiento y el intercambio intercultural como sinónimos de educación intercultural, presente en el proceso de enseñanza aprendizaje, acompañada de convivencia y participación comunitaria como eje articulador de este proceso. Para ello la investigación se propuso identificar los fundamentos de la educación intercultural en relación a los procesos de enseñanza aprendizaje en la Carrera de Trabajo Social.

La observación participante, las encuestas y las entrevistas semiestructuradas, permitió obtener una mirada más completa sobre lo investigado, en estudiantes de la carrera de Trabajo Social de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, lo que implicó una recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos a profundidad, obteniendo inferencias con base a toda la información recabada.

Los resultados más relevantes, resaltan la necesidad de potenciar los procesos y/o prácticas interculturales en la educación superior que fortalezca valores y desarrolle habilidades positivas como el respeto, la diversidad y la tolerancia en los procesos de desarrollo enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: Interculturalidad, Educación intercultural, Cultura, Diversidad Cultural



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Introducción

Durante los últimos años la carrera de Trabajo Social ha recibido en sus aulas gran porcentaje de estudiantes migrantes, mismos que al culminar sus estudios secundarios en su lugar de origen como en las provincias o municipios del país, se trasladan a la ciudad para cursar sus estudios superiores dirigiéndose a formar parte de la universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, es aquí donde surge la importancia y preocupación de la temática a abordar, el tener la certeza de que los estudiantes se establecen o no en un contexto de respeto y tolerancia frente a la interculturalidad de los mismos y de qué manera se entiende y comprende este tema en relación a los años de educación académica y la interrelación entre los mismos compañeros que forman toda la comunidad universitaria.

Tomando en cuenta a la UNESCO (2006), define interculturalidad como “la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, adquiridas por medio del diálogo y de una actitud de respeto mutuo”.

Por otra parte, Leiva (2011), indica que la educación intercultural es la propuesta educativa inclusiva que favorece el

conocimiento y el intercambio cultural, así como la valoración positiva de la diversidad cultural en términos de convivencia, innovación curricular y fomento de la participación comunitaria en una escuela inclusiva, una escuela para todos, donde alumnado, profesorado, familias y agentes sociales conformen una comunidad educativa abierta.

En relación a lo mencionado, se marca la importancia del abordaje de la temática toda vez que al hablar de educación intercultural la misma estará en relación y en favor al bienestar del estudiante desde el lugar donde este se encuentre, valorando y respetando su cultura y las costumbres que de esta provienen, de esta manera creando un ambiente armónico entre todos.

Así también, Arroyo (2013) indica que, la educación intercultural tiene como objetivo dar respuesta a la diversidad cultural propia de las sociedades democráticas desarrolladas desde premisas que respetan y/o valoran el pluralismo cultural, como algo consustancial a las sociedades actuales y que se contempla como riqueza y recurso educativo.

Es importante resaltar que para mantener una educación intercultural dentro de la universidad de estudio es necesario que



exista un proceso de aceptación y valoración de las diversas culturas para el intercambio de información que ayuden a una educación inclusiva promoviendo espacios de interacción entre los estudiantes en donde compartan experiencias, se comuniquen para construir conocimientos de acuerdo a los contenidos avanzados.

Por otra parte, Sáez (2006) indica que, “La educación intercultural ha de lograr que la persona pueda desarrollarse en el seno de su propio contexto cultural, sin ningún tipo de discriminación, ni de limitaciones, haciendo óptimamente posible una educación respetuosa con las personas culturalmente diversas, e incluyendo la posibilidad de cultivar plenamente su cultura e identidad propia. La educación intercultural tendrá que pensar en alternativas para el pleno desarrollo de la personalidad humana en el aprecio y respeto mutuo por las otras culturas y estilos de vida. Una educación profundamente respetuosa con la variedad de hombres y mujeres diversos que interactúan en nuestra sociedad. Asimismo, indica que la perspectiva de la educación intercultural implica, el reconocimiento de los valores y de los estilos de vida de todas las personas, siempre que no atenten contra los derechos fundamentales de las mismas.

Para desarrollar una educación intercultural completa, es necesaria la participación no solo del entorno social dispuesto a reconocer y aceptar las distintas culturas que existen en nuestro país, sino también es imprescindible la participación única del principal actor de esa destacada diversidad cultural, la seguridad y el compromiso del mismo frente a los distintos contextos del área urbana y su interrelación con la misma, demostrando sus principios y valores hacia con los demás.

Ortiz (2015), menciona que la educación intercultural también tiene que desarrollar en los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios que les permitan conceptualizar su propia cultura y sus relaciones con las demás, así como asumir compromisos y conciencia sobre la presencia de otras culturas y la comunicación asertiva y bidireccional con ellas, en el marco del respeto a su identidad.

De esta manera, es importante destacar que la educación intercultural desarrollará en los estudiantes distintas habilidades comunicativas tomando en cuenta ante todo su identidad propia lo que les permitirá estar presente en espacios de interacción con todo tipo de personalidades de distintos contextos siendo conscientes que



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

ninguno es más que otro por el lugar de donde provenga, mereciendo todos el mismo respeto y espacio social.

Objetivo General

En base a lo señalado, proponemos Identificar los fundamentos de la educación intercultural en relación a los procesos de enseñanza aprendizaje en torno a la interacción social en la Carrera de Trabajo Social.

Como objetivos específicos se profundizará en: I) Reconocer y aceptar el pluralismo cultural como una realidad social de todas las personas y no solo del grupo migrante. II) Analizar los procesos de comprensión y comunicación de las diversas culturas. III) Proponer la participación e integración de investigadores sensibles sobre temas interculturales que contribuyan a la comprensión en relación al estudio, sociedad, política, economía, ambiente, diversidad y cultura.

Materiales y Métodos

El diseño de la investigación corresponde al paradigma cuali-cuantitativo que Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2008), Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de

datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. De acuerdo a lo mencionado, los datos que se obtuvieron para la investigación son cualitativos en relación a que se utilizó la observación participante y cuantitativos en la recolección de datos a través de encuestas y entrevistas realizadas, importante para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo un estudio desde una perspectiva fenomenológica, con finalidad de obtener una mirada más completa sobre la educación intercultural de los estudiantes de la carrera de estudio sobre la educación intercultural. Reeder (2011) indica que la metodología fenomenológica se levanta sobre la tentativa de conformar una visión reflexiva y científica de la evidencia (...) puesto que percibe que cada uno de nosotros vuelve reflexivamente sobre su propia experiencia.

En relación a las técnicas e instrumentos se optó por el desarrollo de encuestas a todos los estudiantes de la carrera de Trabajo Social que según Lopez-Roldan y Fachelli (2016), En la investigación social, la encuesta se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. La recogida de los datos se realiza a través de un cuestionario, instrumento de recogida de los datos (de medición) y la forma protocolaria de realizar las preguntas (cuadro de registro) que se administra a la población o una muestra extensa de ella mediante una entrevista donde es característico el anonimato del sujeto. Es de esta manera que para la presente investigación se utilizó la herramienta virtual de Formularios Google que nos permite crear formularios para encuestas y el vaciado de datos de manera gráfica.

El universo poblacional se conforma por 300 estudiantes obteniendo un muestreo crítico de 30 estudiantes de la carrera de Trabajo Social de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

El tipo de muestreo utilizado es el deliberado, crítico o por juicio es aquel que se selecciona con base en el conocimiento de una población o propósito del estudio.

La identificación de informantes claves de la población de estudio nos permitió realizar entrevistas semiestructuradas de manera individual que nos permitieron una recolección y análisis de datos en beneficio al proceso de investigación.

El presente documento contribuirá en los estudiantes a fortalecer el respeto, la tolerancia, la diversidad cultural dentro de una educación intercultural inclusiva, participativa, equitativa, igualitaria en donde no exista ningún tipo de discriminación promoviendo el respeto y aprecio mutuo entre las culturas.

Resultados

Los resultados de la investigación se obtuvieron en base a la observación participante, encuestas y entrevistas semiestructuradas dirigidas a los estudiantes de la carrera de Trabajo Social.

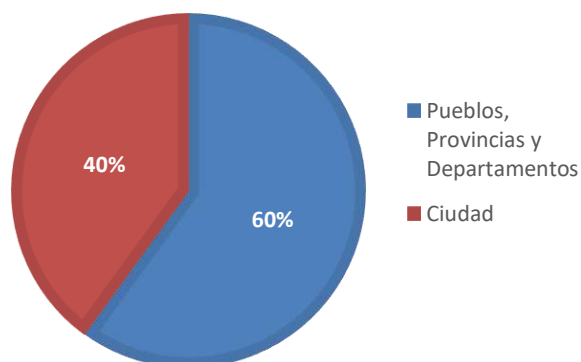
De esta manera surgen aportes claves que demuestran la importancia que tiene reconocer y aceptar el pluralismo cultural de todos los estudiantes en su conjunto, por otra parte, el valor de fomentar una educación intercultural dentro del aula.

En relación al reconocimiento y aceptación del pluralismo cultural como una realidad social de todas las personas y no solo del grupo migrante podemos destacar lo siguiente.

un 60% de los estudiantes provienen de distintos pueblos originarios indígenas, asimismo manejan y mantienen su lengua de origen cultural, misma que suma su importancia al establecerla como

conductor para mantener las relaciones interpersonales tanto en el aula como con toda la comunidad universitaria.

GRÁFICO N°1
LUGAR DE ORIGEN DE LOS ESTUDIANTES



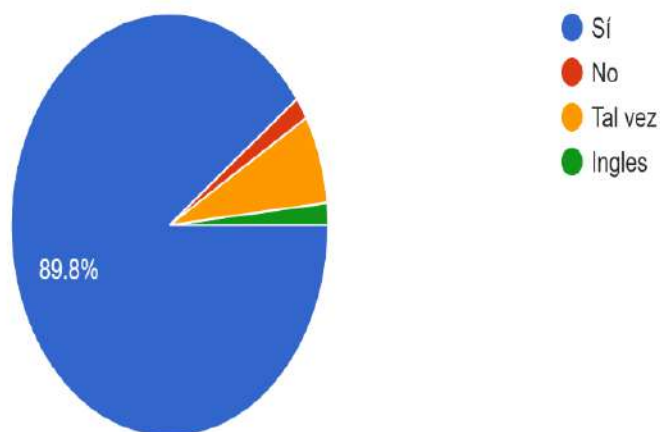
Fuente: Elaboración propia

Observando el grafico podemos advertir que más de un 50% de los estudiantes provienen del interior del país, siendo relevante que en su mayoría aún practican su idioma originario. Algunos de los estudiantes manifestaban: “Yo vengo de Tarabuco y hablo tanto el quechua como el castellano” por otro lado otro estudiante comentaba “Yo nací en Azurduy, allá suelen hablar el idioma quechua, yo me vine a vivir a la ciudad a mis 5 años por lo que entiendo el idioma, pero no lo hablo”.

Un 89.8% de los estudiantes es capaz de reconocer y respetar las diversas culturas sin juzgarlas.

GRÁFICO N°2

RECONOCIMIENTO, RESPETO, ACEPTACIÓN Y TOLERANCIA A LOS ESTUDIANTES DE LAS DIVERSAS CULTURAS DE LA CARRERA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia

Visualizando la gráfica notamos que más de un 80% de estudiantes son capaces de tener un respeto, un reconocimiento, una aceptación y tolerancia hacia sus demás compañeros pertenecientes a distintas culturas. Algunos estudiantes mencionaban: “Creo que como futuros trabajadores sociales debemos aceptar y respetar la diversas culturas, si bien cada una tiene características distintas es importante aprender de otras ya que no compartimos las mismas ideas, costumbres, tradiciones”.

Asimismo, un 3.8% según la encuesta realizada seleccionaron la respuesta “talvez” que nos indica que este

reconocimiento y respeto va depender a que cultura pertenece el estudiante.

En relación a los procesos de comprensión y comunicación de las diversas culturas dentro de la interacción intercultural de los estudiantes se puede advertir lo siguiente:

GRÁFICO N°3

Tipo de Relación que tienen los estudiantes con sus compañeros de distintas culturas en la carrera de estudio



Fuente: Elaboración propia

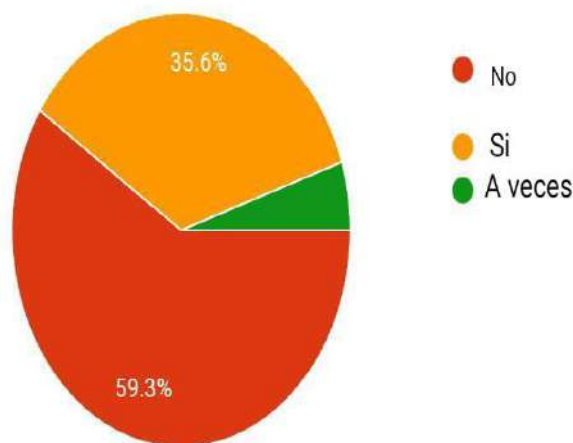
De acuerdo al gráfico podemos señalar que un 40% de los estudiantes tiene una buena convivencia y entablan amistad con sus compañeros de otras culturas, pero en una mayoría la convivencia se da por la situación académica ya sea, tareas, trabajos prácticos, etc.

En base a estos datos los estudiantes manifestaban: “En mi curso hay personas que vienen de diferentes lados, y muchos de ellos saben hablar quechua, por lo

general soy amigos de la mayoría, pero algunos de ellos parecen no interesarles mi amistad y prefieren juntarse con personas que vengan de otros lados como ellos, por lo que solo interactué con ellos al momento de hacer trabajos o tareas”, Siendo esta una situación en la que los estudiantes suelen respetar, tolerar y aceptar la diversidad cultural pero la interacción

GRÁFICO N°4

Existencia de una buena comunicación e interacción intercultural dentro del aula



intercultural entre ellos es escasa.

Fuente: Elaboración propia

Como se nota en el gráfico al más del 50% considera que no existe una buena comunicación e interacción intercultural dentro del aula. Ante esto manifestaban: “La interacción intercultural entre estudiantes es muy pobre, por lo que la educación intercultural dentro del aula no es muy fuerte”.



Otras Situaciones que manifestaban los estudiantes era: *“Es importante una interacción intercultural para generar una educación intercultural para que se conozca y no se pierda el conocimiento de la propia cultura de una persona debido a que con esto de las modernizaciones muchas personas en especial la juventud se va olvidando de sus orígenes y no me excluyó de ellos”*

En relación a la educación intercultural se manifestaba que: *“Tener una educación intercultural nos va ayudar en nuestra vida profesional ya que vamos a trabajar con comunidades, interactuar con otras personas de diferentes culturas nos va ayudar a generar conocimiento y vamos a prender de ello, también creo necesario que algunas materias se generen espacios de interacción para que nosotros como personas contemos acerca de nuestras comunidades, cultura que ayuden en el tema abordado”*

Los resultados más relevantes, resaltan la necesidad de potenciar los procesos y/o prácticas interculturales en la educación superior que fortalezca valores y desarrolle habilidades positivas como el respeto, la diversidad y la tolerancia en los procesos de desarrollo enseñanza aprendizaje.

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos resaltar que la educación intercultural plantea que existe un reconocimiento, aceptación y respeto a la diversidad, lo que incluye un proceso de interacción intercultural entre los estudiantes en base a la comprensión y comunicación de las diversas culturas, mostrando en los resultados una ausencia de interacción intercultural entre los estudiantes en la carrera de trabajo social. Sin embargo, Touriñán (2014) en su investigación Educación intercultural como cualificación del significado de educación vinculada al sentido de la educación manifiesta que: “En la interacción con otro sujeto de ese mismo entorno, puede negar la aceptación y reconocimiento de ese otro como ser digno e igual sujeto de derechos, en tanto que persona humana en un entorno social, con independencia de su origen (es el caso, por ejemplo, del desprecio hacia un hablante de lengua deprimida en situaciones de diglosia).

Tampoco se identifica con la convivencia, porque hay convivencia sin interculturalidad, si bien no es el mismo tipo de convivencia, porque puede haber formas de convivencia que tratan asimétricamente las diferencias, tal sería el caso de convivencia en países que



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

respetan a minorías diferentes, pero consolidadas, dentro de una concepción multicultural que no propugna el interculturalismo. En relación a lo que menciona Touriñán no siempre se va dar una interacción intercultural dentro de un ámbito de educación superior.

Conclusiones

Se considera que la información obtenida en base a la presente investigación respecto a la educación intercultural en los estudiantes de la carrera de Trabajo Social de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, permite conocer que la participación de los estudiantes en cuanto a la comunicación e interacción cultural no es muy notable, produciendo así un espacio poco productivo en relación al desarrollo de habilidades interpersonales y comunicativas en cuanto a la vinculación de las diversas culturas de los estudiantes

De igual manera la educación intercultural en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje entorno a la interacción social no tiene mucha participación dentro de las aulas de la carrera de Trabajo Social. De igual manera nos permite conocer que los estudiantes, es su gran mayoría son capaces de aceptar y reconocer las

diversas culturas a las que pertenecen sus compañeros de estudio.

. Por lo que se proponer motivar la participación e integración sobre temas interculturales que contribuyan a la comprensión en relación al estudio, sociedad, política, economía, ambiente, diversidad y cultura en los campos de estudio para investigaciones futuras.

Bibliografía

- Arroyo González, MJ., (2013) La educación Intercultural: Un camino hacia la inclusión educativa, 6 (2) pp. 114-159. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4335836.p>
- Leiva Olivencia, J. (2011), La educación Intercultural: Un compromiso educativo para construir una escuela sin exclusiones. Revista de Ibero-americana de Educacao 56 (1), pp 1-14
- Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación: sexta edición. México D.F. México. Punta Santa Fé.
- Lopez-Roldan, P. y Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación



- social Cuantitativa. ___Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo II.3. Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf
- Ortiz Granja, Dorys (2015). La educación intercultural: el desafío de la unidad en la diversidad. Sophia: colección de Filosofía de la Educación, 18 (1), pp. 91-110. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846095006.pdf>
- Reeder, H. (2011). La praxis fenomenológica de Husserl. Bogotá, Colombia. San pablo. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=aru8J9HJ6-EC&printsec=frontcover&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Sáez Alonso, R. (2006). Educación intercultural. Revista de educación 339, pp. 859-881. Recuperado de: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LLECTURE_6/2/1.Saez_Alonso.pdf
- Touriñán Lopez, JM. (2014). Educación intercultural como cualificación del significado de educación vinculada al sentido de la educación. Revista Virtual Redipe: 3 (7), pp. 6. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7528198.pdf>
- UNESCO. (2006). Directrices de la UNESCO sobre la educación intercultural. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147878_spa

Prácticas Socioculturales en la Atención Médico Paciente con
Enfoque Intercultural



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.3 Interculturalidad

Prácticas Socioculturales en la Atención Médico Paciente con Enfoque Intercultural

Autor: Rodriguez Poquechoque Brisa Maxi; brisaR885@gmail.com

Profesor/a guía: Reyes Ortega Aleyda Rosa; aleydareyes77@gmail.com

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Resumen

Las prácticas socioculturales en el proceso de salud y enfermedad que se realiza para acompañar o como complemento al tratamiento que prescribe el médico, determinan que si bien hay políticas de salud actualmente vigentes que velan por una atención intercultural en todos los niveles de salud, se está lejos de cumplir esta meta, ya que no se toma en cuenta las costumbres, creencias y rituales tradicionales que son realizadas por la población.

El estudio realizado en el Servicio de Pediatría del Hospital San Pedro Claver de la zona Lajastambo de Sucre, buscó indagar sobre las prácticas que se presentan en este servicio, durante el proceso de atención médico - paciente. Para ello la investigación fue de tipo exploratoria, con técnicas como la observación, encuesta y entrevista.

Los resultados obtenidos, remarcan las creencias y costumbres, como la utilización de medicina natural, prácticas preventivas y rituales curativos, resaltando en ello el rechazo por el personal de salud al tratar de combinar la medicina tradicional con la científica. El desconocimiento y/o respeto a las prácticas tradicionales o costumbres propias, además del idioma que frena la comunicación en la atención, hacen que las madres de los menores pacientes, prefieran alejarse o no asistir al hospital, así también el rechazo del personal médico genera que realicen sus prácticas a escondidas por temor a ser juzgadas, comprometiendo seriamente la salud del niño.

Palabras claves: Sociocultural, Prácticas socioculturales, Interculturalidad, Relación médico - paciente.



Introducción

Al ser Bolivia un estado pluricultural y plurinacional es importante tomar en cuenta las prácticas socioculturales que deben estar presentes en las diferentes áreas de atención de una comunidad, así como el proceso de salud y enfermedad.

Siendo este proceso un hecho universal que se desarrolla de forma particular y diferente en cada sociedad, debido a que todas las culturas han desarrollado, y desarrollan, modelos médicos a partir de los cuales las personas entienden y enfrentan la enfermedad, con el fin de recuperar la salud (Hasen Narváez, 2012).

Por tal motivo se considera el aspecto sociocultural un campo amplio para el estudio de las ciencias sociales, al ser una herramienta que servirá para entender a la persona, al momento de hablar del proceso de salud y enfermedad, debido a que es un hecho particular y diferente de cada persona lo cual está influenciado por su cosmogonía.

Pues según Sorú et al, (2012) la experiencia al enfermar y las prácticas curativas de las personas se sustentan en un sistema de significados que condicionan la forma de entender este proceso, afectando no sólo las operaciones del profesional en salud para tratar la enfermedad, sino también la

forma en que el paciente espera ser atendido.

Esto ocasiona que los sistemas de salud busquen dar respuesta a las necesidades de la población al momento de tratar y explicar los problemas mediante un enfoque intercultural al tratar con prácticas socioculturales dentro del proceso de salud - enfermedad, cuyo fin es brindar directrices para que el personal de salud tome en cuenta las condiciones sociales y culturales a la hora del diagnóstico y tratamiento.

Para sustentar lo mencionado la Organización Panamericana de la Salud junto a la Organización Mundial de la Salud (2014) promueven este enfoque intercultural en los servicios de salud para asegurar que todos los grupos étnicos y raciales puedan acceder a los cuidados que necesiten, y también se integre el conocimiento y las prácticas tradicionales para mejorar la salud de las poblaciones indígenas, afrodescendientes y étnicas raciales, reconociendo la importancia de este enfoque para disminuir las brechas de comunicación debidas a la diversidad cultural y las diferentes miradas acerca de la realidad, del mundo, la vida, el cuerpo, la salud, la enfermedad y la muerte.

Acorde a lo citado se determina la importancia de entablar un equilibrio entre



la salud convencional y tradicional, para lograr que el servicio de salud se ajuste a las características de la población con el fin de lograr su participación, es decir que da la oportunidad de no solo tomar en cuenta el diagnóstico del equipo médico, sino acercarse aún más a las prácticas de los pacientes dejando de lado la relación verticalista. Por lo tanto, no es recomendable seguir un modelo en salud único rígido, pues cada persona tiene diferentes interpretaciones sociales y culturales, lo cual debería verse de una manera positiva y de retroalimentación, ya que los saberes y prácticas socioculturales tienen el objetivo de conservar la mayor riqueza que tiene la sociedad, que es su identidad cultural.

En Bolivia también se tocó el enfoque intercultural en la salud, parafraseando a Ramírez, (2014) esto desde la implementación de la Nueva Constitución del Estado que garantiza la salud universal para toda la población, al mismo tiempo que propuso el reconocimiento de los saberes ancestrales y de la medicina tradicional de los pueblos indígenas, insertándose en un nuevo modelo de salud centrado en el concepto de interculturalidad. Esta propuesta se concretó en el año 2006 en el Modelo de Salud Familiar Comunitario Intercultural (SAFCI), la cual no fue implementada

como tal hasta el 2011 en donde se proclama la nueva reforma de salud con la presentación del anteproyecto de ley del Sistema Único de Salud, que se centraba en la atención primaria y la medicina social.

Esta reforma se planteó como un proceso de cambio pero no fue concretada de manera totalitaria en los hospitales del país pues se quedó como una propuesta, debido a las inequidades sociales que aún están presentes en la sociedad, lo cual llama la atención al ser considerado un Estado Pluricultural en donde conviven diferentes tradiciones culturales, pero no se promueve estrategias que realmente cumplan con el objetivo que plantean la SAFCI, siendo este el única política que hable a nivel nacional de la salud intercultural.

Lo cual se reflejó en el estudio realizado en Chuquisaca en el periodo 2015 – 2017, pues parafraseando a Polo (2020) menciona que el Modelo de Salud Familiar, Comunitario e Intercultural en todos sus niveles de gestión y atención de la salud no sé alcanzo a implementar en su totalidad, demostrando que el nivel de conocimiento que tiene la población es mínimo, debido a la ausencia de complementariedad entre la medicina tradicional y científica, pues se evidencia que el usuarios no recibe el tratamiento



como un todo complejo, ya que no se involucra en totalidad las relaciones entre el paciente, su familia, la comunidad, el medio ambiente y su cosmovisión.

Siendo las madres quienes lo realizan en gran medida, pues son ellas quienes implementan las prácticas socioculturales, ya que su manera de crianza está regida por modelos culturales, lo cual se debe tener presente en el cuidado de la salud del menor, pues son aspectos que van de la mano y que están presentes en el proceso de salud y enfermedad, al ser habitualmente su primera elección

¿Pero qué pasa cuando estas prácticas socioculturales, no son tomadas en cuenta al momento de la atención?

Esto genera que haya una gran disparidad de conocimientos entre la población en general y el personal de salud, lo que dificulta la relación, ya que estas creencias preconcebidas se consideran ciertas y se adoptan como propias en el proceso de salud y enfermedad (Rodríguez M. et al., 2014).

Esto es real y aplicable en las madres durante la crianza, cuidado y recuperación de sus hijos particularmente en la etapa de la niñez, ya que estos conocimientos al no ser tomados en cuenta por el equipo de salud ocasionan que se pierda la oportunidad de recabar información de

riqueza ancestral, generando obstáculos que perjudican la relación de confianza que debería existir entre el médico, paciente y familia.

Esto ocasionado porque el equipo médico no le brinda la importancia pertinente a la cultura en la salud, pues parafraseando Rodríguez M. et al., (2014) genera el riesgo de que las familias se alejen pues se sienten rechazadas por las creencias que profesan, lo que no es bueno, ya que comprometen seriamente la salud de los niños y las niñas, debido al miedo que tienen las madres por sentirse juzgadas recurriendo a la automedicación o curanderos no certificados, es por tal razón que se debe capacitar al personal médico para que vea la interculturalidad como una herramienta del saber, al ser una visión integradora que permite ver al individuo (al menor) como un ser biopsicosocial.

Objetivo general

Inquirir en las prácticas socioculturales que se realiza en el proceso de salud y enfermedad en el servicio de Pediatría del Hospital San Pedro Claver de la zona Lajastambo

Para cumplir este objetivo es importante definir que prácticas socioculturales son producidas por las madres cuando su hijo se enferma, así también determinar la



adaptación de las mismas por el personal de salud del servicio de pediatría y analizar la aplicación del enfoque intercultural mediante la SAFCI en la atención que se brinda a la población dentro del hospital.

Materiales y métodos

La investigación tiene un enfoque mixto, ya que lo cualitativo permitió que se pueda indagar sobre las características, creencias y prácticas que las madres tienen sobre el cuidado y el proceso de curación de los menores atendido en el servicio de Pediatría y lo cuantitativo posibilita recabar datos medibles para ser representadas en gráficas.

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si se desea indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas, además de obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Siendo esta investigación es de tipo exploratorio, debido a que las prácticas socioculturales que realizan las madres en el cuidado y la recuperación de su hijo dentro del proceso de salud y enfermedad no se estudiaron a profundidad, en especial dentro del Hospital.

El estudio se desarrolló en el servicio de Pediatría, el cual tiene como nombre Sor Teresa Huarte Tama perteneciente al Hospital San Pedro Claver en la zona de Lajastambo distrito No 3 de la ciudad de Sucre, el cual tiene muchos servicios médicos especializados a disposición de los niños y sus familias, al ser uno de los nosocomios de segundo nivel más grande a nivel departamental de Chuquisaca.

Así mismo es relevante definir que el método de modelación es una de las vías más importante de la adquisición de nuevos conocimientos, el proceso de modelación comienza con la obtención de una abstracción de la realidad que se materializa, luego se trabaja con esta materialización y se obtiene un nuevo conocimiento que se aplica en la explicación de la realidad de la cual se partió. No cabe duda de que la finalidad de este método es la construcción de conocimientos como parte del ajuste o conformación del sistema teórico, conceptual o metodológico del proceso de



investigación (Andrés & Perez Jacinto, 2017)

Este modelo logró a través de la muestra, que es la abstracción de la realidad se pueda reflejar las prácticas socioculturales que estas madres realizan en el cuidado y recuperación de sus hijos logró que los resultados obtenidos se puedan materializar en información y documentación que servirá de base para mejorar la intervención de los médicos en el Servicio de Pediatría al hacer el diagnóstico y entablar la comunicación de médico, paciente y su familia.

Después para el vaciado de datos se usó una herramienta de sistematización de información y sacar graficas como el SSPS, cruzándolo con la información de las respuestas de las entrevistas.

Población / sujeto de estudio: Tubo como universo poblacional al equipo de salud que trabaja en el servicio de Pediatría y las madres de los niños pacientes del Hospital San Pedro Claver de la zona Lajastambo de la ciudad de Sucre.

Se utilizó el muestreo por conveniencia en donde se selecciona de acuerdo a la intención del investigador, por ejemplo, estudios de pacientes hospitalizados (Monje Álvarez, 2011).

Este muestreo permitió tomar en cuenta a dos poblaciones para el cruce de variables, la primera conformada por 10 miembros del personal de salud entre enfermeras, internos, auxiliar de enfermería y 90 mamás que fueron encuestadas para conocer sus conocimientos, costumbres, y tradiciones en relación a las prácticas socioculturales en el proceso de salud y enfermedad del niño o niña.

El estudio inicio el mes de agosto y termino en diciembre del año 2021, teniendo como variables comprobadas que las madres de familia realizan prácticas preventivas en el proceso de atención y el uso de medicina tradicional para el cuidado y el proceso de recuperación de sus hijos, lo cual no se toma en cuenta por el equipo de salud en el servicio de Pediatría debido a la ausencia del modelo intercultural, provocando una serie de dificultades en la atención, comunicación y trato con calidad a la población beneficiaria.

Lo cual es de gran importancia para la comunidad científica y la sociedad, ya que se abordó un tema poco examinado por los organismos de salud como son las prácticas socioculturales, aunque hace tiempo se publicó estrategias de gobierno con respecto a modelos en favor de la interculturalidad, lo que no se han llegado



a difundir, implementar y menos evaluar si son tomados en cuenta por el equipo médico a la hora de atender a los pacientes.

Las técnicas e instrumentos utilizados en la investigación fueron:

- La observación fue participante, la cual hizo que se determine la interacción que existe entre el equipo médico y las familias que llevan a su niño a ser atendido al servicio de Pediatría del Hospital San Pedro Claver de la zona Lajastambo, a la vez tuvo como instrumento la guía de observación que fue diferente para cada población.
- La encuesta tuvo algunas preguntas abiertas, donde las madres de los pacientes del servicio de Pediatría dieron a conocer su perspectiva sobre las prácticas socioculturales en la atención de salud que se les brinda en el hospital. Utilizando como instrumento el cuestionario siendo un método para recolectar la información.
- La entrevista fue semiestructurada dirigida al equipo de salud que trabaja en el servicio de Pediatría, obteniendo su perspectiva al tratar con madres que utilizan prácticas socioculturales para el cuidado y tratamiento de ciertas enfermedades que padecen los niños, su repercusión en la calidad de atención que brindan y por último

establecer si se aplica el enfoque intercultural, mediante el instrumento de la guía de entrevista y la grabadora.

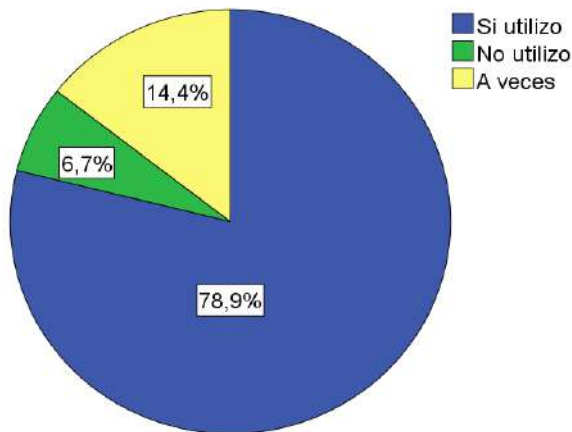
Todas las técnicas e instrumentos usados con ambas poblaciones, tuvieron el fin de analizar los datos cuantitativos de las madres encuestadas, para luego hacer una contrastación con las respuestas obtenidas por parte del personal de salud en la entrevista, siendo esta la parte cualitativa, logrando así triangular la información y obtener resultados enriquecedores.

Resultados

El poder tener acceso y escuchar a las dos poblaciones de la investigación, como son las madres de los pacientes y el personal de salud del servicio de Pediatría, hizo que se pueda contrastar la información, llegando a obtener un análisis profundo de la aplicación del enfoque intercultural en la atención y proceso de salud – enfermedad que se realiza en el Hospital San Pedro Claver de la zona Lajastambo.

Siendo los resultados los siguientes, como primero se pudo determinar que:

- Las madres utilizan métodos caseros como: ungüentos, hierbas, plantas medicinales



Elaboración propia 2021

Las encuestadas afirman que el mejor tratamiento para los niños es utilizar: ungüentos, hierbas, plantas medicinales, por lo que el 78% dice que, si las utiliza cuando el menor enferma, afirmando que “es más efectivo y rápido para sanar”, “son más saludables y efectivos”, “eso me enseñaron, aparte es más sano”, “es mejor que lo químico”, de igual manera es un gran apoyo para el tratamiento que les prescribe el médico en el servicio de pediatría, pues dicen “nos ayuda a los tratamientos que nos da el médico por fuera”, llegando a comprobar que las mamás utilizan tratamientos caseros por costumbres adquiridas, pues expresan que “mi mamá usaba, ahora yo lo hago, antes no había muchos hospitales, nosotros teníamos que curarnos” es decir que es parte de la identidad cultural que caracteriza a la población estudiada. Siendo el 14% que dice a veces haberlo

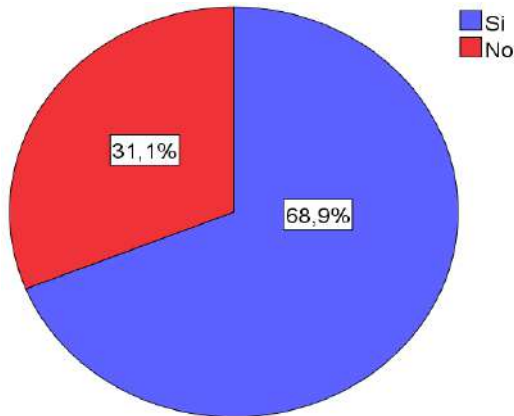
utilizado, y solo el 6% de las mamás no comparten esa práctica.

Los datos evidencian que la mayoría de las madres usan la medicina tradicional como primera opción al enfermar su niño o niña, contrariamente el personal de salud del servicio de pediatría tiene algunas objeciones, es así que el entrevistado menciona “No estoy de acuerdo creo que no podemos mezclar la medicina científica comprobada con aspectos subjetivos, se debe tener presente que está en juego la salud de un menor”, de igual manera el otro entrevistado concuerda con el anterior, ya que afirma “No estoy de acuerdo, porque muchas veces la medicina tradicional no tiene bases científicas, entonces puede dar falsas expectativas o falsos diagnósticos al paciente”.

Estas declaraciones hacen notar que parte del personal de salud no creen que las prácticas socioculturales sean de ayuda o apoyo al tratamiento que ellos prescriben, pues no tiene esa sustentación teórica como la medicina científica que han estudiado.

El segundo resultado obtenido en la investigación es:

- Creencias en relación a la enfermedad o malestar de un niño, generado por susto, aire y maldición



Elaboración propia 2021

Las prácticas socioculturales abarcan también la cosmogonía de la persona, es así que las madres según las creencias y costumbres que tienen, afirman que la enfermedad o malestar del niño es provocado por el susto, aire, mal de ojo y maldiciones, representado por el 68,9%

Se debe tener presente que el concepto de prácticas socioculturales no solo es el uso de medicina tradicional, sino que engloba estas creencias que han sido transmitidas por los antepasados y pues hasta ahora son tomadas en cuenta, en especial por las madres que tienen sus hijos enfermos, las cuales afirman que: *“cuando sopla el viento mal de ojo le puede dar me dijeron”, “el susto provoca vómitos y caídas”, “yo lo he visto, mi hija se enfermó de mal de aire”, “las enfermedades pueden ser provocadas por maldiciones”*

Esta cosmovisión en relación a la enfermedad provocó un problema entre las madres y el personal de salud, ya que afirman que en el hospital no saben qué hacer en estas situaciones, *“yo lo traje al hospital no supieron que era y tuve que curar yo mismo llamando su ánimo”, “en el hospital no saben curar el susto”, “a veces cuando lo llevamos al médico no encuentran nada y no le hacen nada”,* si bien las madres llevan a sus niños al hospital en busca de soluciones muchas veces caen en la desesperación, debido a que el médico no sabe cómo curarlos cuando es por susto, mal de aire o maldiciones, provocando que se los lleven y busquen otras alternativas como la medicina tradicional.

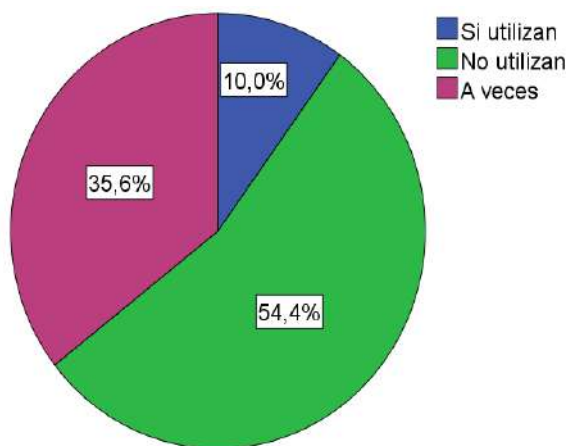
El personal de salud contradice lo manifestado, pues indican no tener ninguna responsabilidad con la cosmovisión o imaginario de las madres en relación con las causales de las enfermedades de sus hijos, resaltando que no tiene nada que ver con el mal de aire sino con la neurisma.

Lo cual se evidencia en las entrevistas realizadas, pues manifiestan que *“algunas mamás se ponen caprichosas, y en otros casos no tienen dinero y dicen yo are curar con las hiervas y le llevaré a un curandero, cuando necesitan sus hijos una atención médica, ponen en riesgo al*

paciente”, concordando con lo manifestado el otro entrevistado expresan que “Por las creencias y costumbres cerradas que tienen las mamás a veces genera que no escuchan las indicaciones que les brindamos, es así que terminan haciendo cosas que empeoran la salud del niño”.

El tercer resultado al que se llegó fue

- El personal de salud del servicio de pediatría usa la medicina tradicional como acompañamiento a las recetas



Elaboración propia 2021

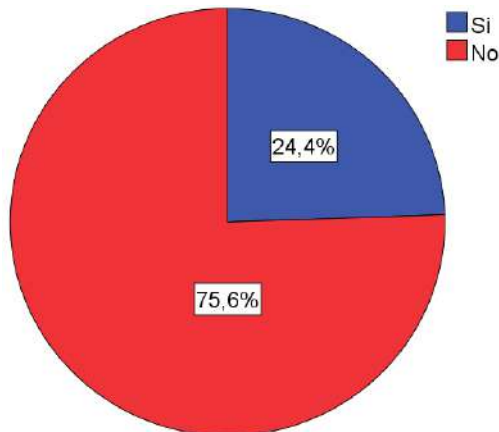
Según la información obtenida de las madres que llevan a sus hijos al Servicio de Pediatría, el equipo médico en un 54,4% no utiliza o recomienda la medicina tradicional como acompañamiento a las recetas que les prescriben a los niños y el 35,6% afirman que sí recomiendan su uso a veces en dolencias leves.

Estos resultados reflejan que en el servicio de pediatría los médicos solo se basan en la receta, en medicamentos químicos la mayor parte del tiempo, pues como afirman las mamás *“No creen en eso los médicos”, “No sabe el médico de plantas naturales”, “Ellos no saben de medicina natural, agarran su recetario y ya anotan y nada más”.*

Así también el 35,6% de las mamás afirman que sí recomiendan su uso a veces en dolencias leves, manifestando el equipo médico que *“Solo en cosas básicas, como cólicos, indigestiones que si podría utilizar coca y en infusiones”,* pero la siguiente entrevistada se contrapone al anterior expresando que *“No sugieren, solo cuando la mamá pide sí, pero no le da el médico encargado del paciente porque eso ya tiene que buscar por su parte la mamá, los médicos ya no participan en eso, por evitar las responsabilidades”.*

Como cuarto resultado de la investigación se obtuvo:

- Intermediario en la comunicación del personal de salud y la madre que habla el idioma nativo



Elaboración propia 2021

Existen casos donde la madre no entienda el castellano, pues sólo habla el idioma nativo como es el quechua, lo cual se llegó a convertir en un obstáculo para la comunicación y la atención con calidad por parte el personal de salud del Servicio de Pediatría, ya que los resultados muestran que no existe un intermediario oficial que les explique la condición del menor, lo cual representa el 75,6%.

Esto lo reflejan las entrevistas realizadas pues según el personal de salud manifiestan que *“A veces utilizo el traductor, pero la mayoría de las veces entiendo no totalmente, pero entiendo, si necesito saber algo uso el traductor”*, en la misma línea la otra entrevistada dice *“Mi persona entiende quechua pero no lo hablo, por tal razón si atiendo a una mamá que habla solo quechua cerrado, llamé alguna enfermera de turno para que me apoye en la traducción”*. Lo cual evidencia

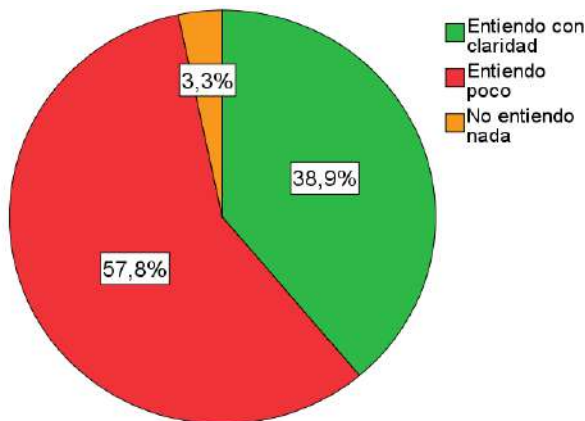
un problema a la hora de atender a los pacientes, pues las mamás se enfrentan a este tipo de inconvenientes que obstaculizan una atención con calidad.

Entendiendo que las intermediarias para la comunicación con las madres de los pacientes son las enfermeras, ya que expresan saber hablar y entender el quechua, pues según la entrevistada *“La mayoría del hospital habla el idioma nativo quechua porque aquí los pacientes vienen mayormente del campo. En caso que no sepa algún médico siempre hay una licenciada que se lo traducimos”*, representando al 24,4% que dicen las madres ser las enfermeras las traductoras en esos momentos.

Si bien las enfermeras aseguran hablar quechua, los médicos son la excepción pues como manifestaron piden apoyo a las licenciadas o usan el traductor, lo cual evidencia una comunicación obstaculizada y cortada entre el doctor y la madre del paciente.

Como quinto resultado de la investigación se obtuvo:

- Calidad de explicación e información del personal de salud del servicio de pediatría



Elaboración propia 2021

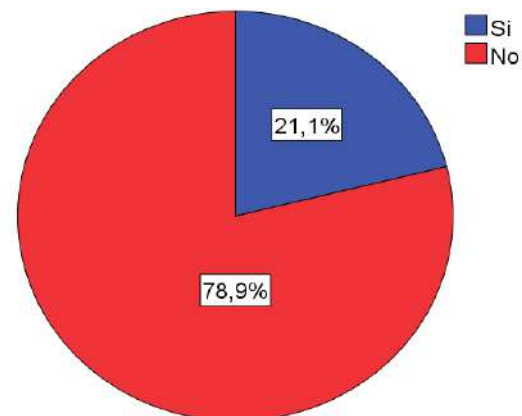
La atención que brinda el personal de salud en el servicio de pediatría se ve influenciado por la calidad de información que dan, obteniendo como resultado que el 57,8% de las madres entienden muy poco de la explicación del médico sobre el estado de salud o el cuidado – tratamiento que le brindan a su hijo, pues manifiestan que *“Muy rápido explica el doctor, no entiendo a veces por eso pregunto de nuevo”, “Muy técnico la explicación”, “No tiene paciencia, a veces el médico explica rápido para ir a operar o atender al otro”, “Usan lenguaje técnico, no explican, son raros los que lo hacen bien, aburridos, cansados parecen”*.

Mientras que solo el 38,9% de ellas afirman que entienden con claridad y el 3,3% dice no entender nada, lo cual es generado por una atención rápida, pues como se mencionó las consultas son concretas, afectando la comprensión de las madres, derivándose en errores al

momento de seguir el tratamiento o los cuidados que les indica el pediatra, así también el uso constante de un lenguaje técnico que solo confunde a las progenitoras, provocando que ellas digan *“Complemento viendo con internet”*, lo cual puede generar que empeore la salud del menor.

Como sexto resultado se obtuvo que el:

- Respeto a las prácticas socioculturales como: El uso de medicina tradicional o rituales para aliviar el malestar



Según la percepción de las madres encuestadas no existe un respeto a las prácticas socioculturales que realizan como usar medicina tradicional o los rituales para aliviar el malestar, representado por el 78,9% que estos aspectos mencionados no se toman en cuenta durante la atención de sus niños, ya que ellas manifiestan *“Cuando les consulté me dijeron que no tome en cuenta esas creencias, son antiguas de*

los abuelos, “Los doctores piensan que no sirven las costumbres o tradiciones, por eso no los recomiendan la mayoría de las veces”, “Ellos no creen en esas cosas, incluso nos riñen porque dicen que empeoramos la salud del niño”, “Porque solo me dan medicina, eso no sirve me dice”.

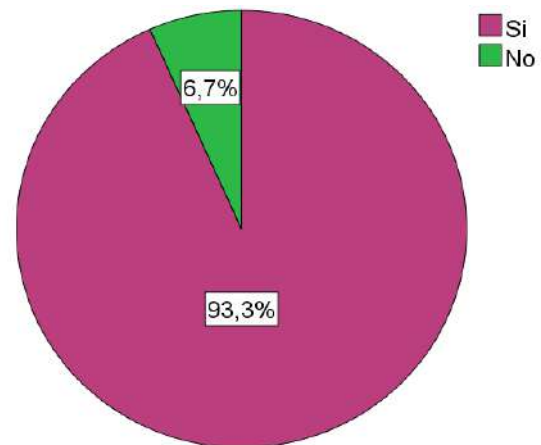
Así también el personal de salud contradice lo mencionado, pues expresan que si hay respeto a estas costumbres y creencias pero que no están de acuerdo que las utilicen en el proceso de salud y enfermedad, ya que una de las entrevistadas dice “Respetamos la visión y cultura que tienen las mamás, pero no estoy de acuerdo que lo usen en el proceso de salud y enfermedad, si los traen al hospital es para que nosotros como médicos los curemos”. Representado esto por el 21,1% según las madres que si se respeta sus creencias, costumbres y tradiciones.

Los resultados mencionados evidencian que el personal de salud considera estas prácticas socioculturales como un obstáculo y perjudiciales para la salud del niño, ya que como afirma la entrevista “las mamás se van al extremo de poner las costumbres y creencias antes de lo que diga el médico, así también que la madre quiere hacer todo, pero entonces para qué trae al hospital si a nosotros no nos quiere

hacer valer, para que trae debería hacer nomas en la casa” debido al pensamiento que tienen al no querer combinar la medicina tradicional y científica.

El séptimo resultado al que se llegó fue:

- Aceptación y tolerancia de las costumbres y tradiciones en la atención médico-paciente



Las madres afirman que debería ser tomado en cuenta, tolerado y aceptado sus costumbres y tradiciones, lo cual es representado por un 93%, pues afirman que es importante tomar en cuenta las prácticas socioculturales en el proceso de salud y enfermedad, ya que dicen “Hay ocasiones que funciona las costumbre y la medicina tradicional, en cambio el pediatra tarda mucho”, “Para los niños es mejor darle cosas naturales que muchos químicos”, “A veces en el hospital no pueden curar al niño y en vano venimos para llevárnoslo mal de nuevo”



Estos comentarios dan a entender que las madres estarían de acuerdo en que se implemente las costumbres y tradiciones, como el uso de medicina natural, para que exista realmente una atención científica con un enfoque intercultural, ya que si solo se basan en el medicamento químico a largo plazo dañara la salud del menor, haciendo que su cuerpo se haga más resistente a las medicinas y deberán recetar tabletas más fuertes. Siendo solo el 6% que no están de acuerdo en el Servicio de Pediatría del Hospital San Pedro Claver de la zona Lajastambo.

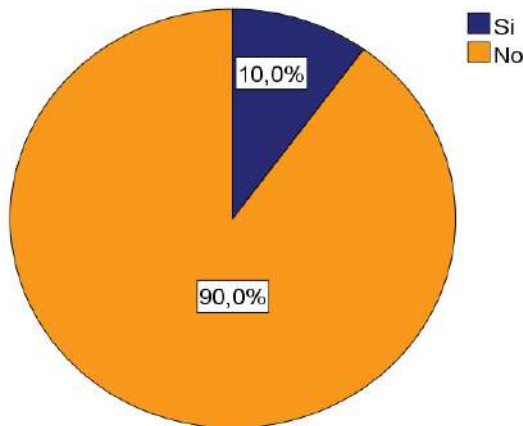
Analizando estos resultados se debe tener presente que el implementar este tipo de atención con un enfoque intercultural le brindará más seguridad y confianza a la madre para comunicarse con el pediatra, ya que no se sentirá juzgada por creer y realizar estas prácticas socioculturales, además que el principal beneficiario será el menor pues se le ofrecerá una atención completa y las madres estarán más seguras al momento de darles alguna medicina tradicional, esto afirmado por ellas *“Que se tome en cuenta y que el médico diga si está bien o no”, “Para recibir información verificada”, “Me gustaría mucho, los doctores han estudiado la ciencia y nuestros antepasados la hierba, así el doctor deja de ser una máquina fría”.*

Lo cual ratifica la importancia de implementar un enfoque intercultural en el servicio de pediatría, ya que las madres se sentirán más seguras si el médico las apoya y verifica su accionar, así dejarían de hacerlo a ocultas.

La concepción del personal de salud con respecto a una atención científica unida con un enfoque intercultural según entrevistado *“Es la atención que se les da por el médico respetando la cultura del paciente”*, a lo que el entrevistado concuerda y dice *“Una atención científica está basada en la ciencia que sabemos dándole un enfoque cultural podría ser respetando las costumbres y las expresiones culturales del paciente”*. Las otras respuestas están en la misma línea, que basta con solo respetar las prácticas socioculturales y hablar el mismo idioma nativo para decir que está presente el enfoque intercultural, lo que evidentemente está errado, pues si se basa en el respeto a la diversidad de creencias que tienen los pacientes, pero va más allá, debido a que es necesario tomar en cuenta y adaptar las mismas al brindar la atención.

El octavo resultado al que se llegó fue:

- Derechos de Salud con respecto al Enfoque Intercultural en el hospital



Elaboración propia 2021

En la encuesta realizada a las madres que llevan a su niño al servicio de pediatría afirman un 90% que el Hospital no les brindan ningún tipo de información sobre sus derechos en salud con respecto al enfoque intercultural, mientras que solo el 10% de ellas dicen que si les proporcionaron información.

Es importante tener presente que las mamás que respondieron que sí recibieron información, no tienen un concepto claro, ya que dicen que es *“Derechos del niño y más que todo el deber de la madre”, “como cuidar y prevenir enfermedades”, “Deberes de cuidar bien a nuestros hijos”, “La trabajadora social me dijo que debo tener una buena atención”*.

Esto muestra que no existe un conocimiento claro al momento de hablar sobre derechos, debido a que hay una confusión con el deber que tienen como

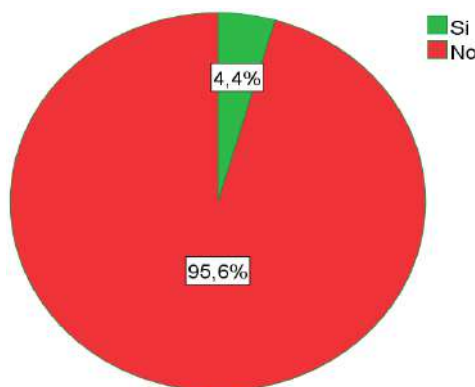
madres, esto ocasionado porque solo les mencionan su responsabilidad y no así sus derechos como tal, menos al hablar de un enfoque intercultural, por lo cual es una de las falencias a cambiar para realmente alcanzar una atención con calidad, respetando las prácticas socioculturales que realizan en el proceso de salud y enfermedad del menor.

Siendo necesario analizar estos resultados para determinar qué limitantes existen para incorporar un enfoque intercultural en la atención de salud, ya que el personal del servicio de pediatría afirma que *“Las mamás tienen muy arraigado sus creencias por eso no le hacen caso al médico, por ejemplo cuando tiene una herida el niño, el médico dice que mantenga limpio la herida, pero siempre le ponen ungüentos y sucio esta, hacen que el médico se enoje”*, esto también perjudica en algunos casos pues algunas madres no acepten las indicaciones del pediatra, esto afirma la entrevistada *“Hay algunos médicos que no quieren incluir este tipo de enfoque, debido a que creen que sólo obstaculiza su atención y la recuperación del menor”*.

Estos comentarios del personal de salud, muestran que la falta de un enfoque intercultural en la atención es bajo la excusa que las madres siempre realizarán prácticas socioculturales aun sin permiso

del médico, por lo cual es por demás su implementación según los entrevistados, a pesar que este escrito en el modelo de salud.

- Conocimiento sobre la SAFCI (Modelo de Salud, Familiar Comunitaria intercultural)



Elaboración propia 2021

Las madres encuestadas afirman que el 95,6% no conocen que es la SAFCI, si bien escucharon el término no saben a qué hace alusión y tampoco han recibido información en el servicio de pediatría, el restante 4,4% tiene conocimiento sobre este modelo, a pesar de estar plasmado en las directrices del Hospital San Pedro Claver.

Demostrando que las madres no tienen conocimiento a que hace referencia la SAFCI, pues al momento de realizarles la encuesta se observó un total desconocimiento del modelo de salud que está vigente a nivel nacional, el cual tiene este enfoque intercultural que

necesariamente debería ser implementado en los hospitales, pues busca la aceptación y participación de la comunidad, en el programa de salud, tomando en cuentas los aspectos culturales de los pacientes que caracterizan la región, como es las prácticas socioculturales en el proceso de salud y enfermedad

Esto se ha llegado a preguntar también al personal de salud, en donde se ha podido observar que tienen un concepto distorsionado de lo que realmente es la SAFCI, lo cual se puede evidenciar en las respuestas de la entrevistada *"Si conozco, trata de salud intercultural, de reuniones con la comunidad"*, de igual manera el siguiente entrevistado *"Es el modelo de salud que toma en cuenta aspectos culturales como costumbres y creencias que tienen los pueblos originarios, más que todo en el área rural"*. Lo cual tiene ciertas confusiones, ya que la SAFCI no es solo para los centros de salud en las comunidades, sino se ha convertido en un modelo que debe seguir todo el sistema de salud, el cual se adaptará de acuerdo a las características de la cultura.

Discusión:

Analizando los resultados obtenidos se puede determinar que existen prácticas socioculturales de las madres de los



pacientes en el Servicio de Pediatría en el proceso de salud y enfermedad del menor, por tal motivo se debe considerar su adaptación en la atención mediante el enfoque intercultural con calidad y calidez.

Creencias, prácticas y costumbres en salud

El contexto sociocultural tiene un papel relevante en el proceso de crianza que ejerce los padres con sus hijos, pues los conocimientos, costumbres y creencias que ellos aprendieron determinan el cuidado que le brindan a sus hijos, al momento de presentar una dolencia o enfermedad.

Son muchas las creencias y los mitos que rodean el cuidado del menor, sobre todo cuando está recién nacido. Es frecuente que algunas madres, en especial de ciertos grupos sociales o regiones los acojan, lo cual queda demostrado en un estudio de Colombia el Rodríguez M. et al., (2014) en donde se identificaron diecinueve mitos, destacando las creencias y prácticas culturales como parte fundamental de cualquier comunidad.

Llegando a determinar que las madres realizan el uso de medicina tradicional, creencias sobre las causales de la enfermedad, tradiciones y rituales mediante curanderos para apoyar,

complementar o reemplazar las indicaciones del médico en el proceso de salud – enfermedad del menor, lo cual es considerado por ellos verdadero, efectivo y natural.

Situación que no es tomado en cuenta en los servicios de salud pues existe una gran disparidad de conocimiento entre el personal de salud y las madres de los pacientes, lo cual ha generado el riesgo que se aleje del Servicio de Pediatría y prefiera automedicarlos o asistir a un curandero poniendo en riesgo al menor, al no recibir una orientación del equipo médico, perdiendo la oportunidad de existir una retroalimentación mutua con fin de velar por el bienestar del niño.

Así lo reafirma Noguera citado por Rodríguez M. et al (2014), quien refiere que si el personal de salud se da cuenta de la connotación y significado del valor del legado cultural, respetará las creencias y prácticas culturales para ofrecer desde el equipo de salud un cuidado culturalmente congruente partiendo del saber profesional y así mismo se disminuirán los conflictos entre el profesional de la salud y su familia; por tanto, es importante que el equipo de salud no las desconozca ni las rechace sino que las comprenda para entablar una comunicación efectiva de tal forma que las madres y cuidadores no se sientan



agredidos y se les permita la continuidad de su legado cultural.

Conclusiones:

Bolivia al ser un país que engloba diversas culturas, con distintas creencias, costumbres, tradiciones y rituales que caracterizan la identidad de las personas, las cuales son utilizadas en diversos aspectos de sus vidas, como ser en el proceso de salud y enfermedad, donde las madres utilizan medicina natural, prácticas preventivas para evitar enfermedades y rituales curativos mediante curanderos o médicos tradicionales, lo cual influye necesariamente en las prácticas de salud, algo que debería ser estudiado y tomado en cuenta en los Hospitales, lo que no es así, al existir un desconocimiento o rechazo por el personal de salud a las prácticas socioculturales, generando que las madres prefieran ignorar las indicaciones del médico o prefieran llevar a su niño a otro lugar, poniendo en riesgo la salud del menor, ya que la cuidadora se siente menospreciada por sus convicciones e ideología, provocando miedo al hablar del tema con el médico.

Es así que el equipo médico debería conocer y tomar en cuenta las prácticas socioculturales para que pueda realmente orientar a las madres en su realización, disminuyendo los conflictos, con el fin de que la mamá no se sienta agredida y así

se permita revalorizar los conocimientos ancestrales.

También se resalta que aun persiste un pensamiento cerrado y de rechazo al tratar de combinar la medicina tradicional y la científica ya que no se cree en su efectividad, por tal motivo es importante realizar más estudios que evalúen las prácticas socioculturales y así realmente implementar el enfoque intercultural para que sea de apoyo al momento de la atención a los pacientes.

Además, se debe tener presente que el enfoque intercultural no solo abarca el respeto a la diversidad cultural de los pacientes, sino va más allá pues busca que el médico comprenda y tome en cuenta la cultura y cosmovisión de la población al momento de brindarle la atención.

Teniendo como consecuencia una comunicación deficiente entre el equipo médico y las madres de familia, pues la explicación sobre la condición o tratamiento de sus hijos no se entiende con claridad debido a que utilizan un lenguaje muy técnico y rápido, es así que las mamás deben pedir frecuentemente que se les vuelva a explicar lo manifestado, haciendo que algunos médicos se molesten, por lo cual algunas prefieren quedarse calladas y buscar por ellas mismas sus respuestas. Lo cual empeora al momento de comunicarse en



el idioma nativo, esto porque algunos médicos no saben el quechua, obstaculizando la comunicación con los pacientes, pues tienen que buscar apoyo de otros colegas o utilizar el traductor, haciendo que la atención sea fría y complicada, pues no todas las indicaciones se traducen tal cual lo explica el doctor y menos que puedan comprender a cabalidad lo que manifiesta la madre.

Si bien la SAFCI está actualmente vigente a nivel nacional y tiene el objetivo de revalorizar los saberes ancestrales y buscar la integración de toda la población sin exclusión mediante el enfoque intercultural, existe una distorsión de términos.

Debido a las ideas preconcebidas de los médicos, al no querer combinar la medicina científica y tradicional, manifestando que ellos no han estudiado para eso, además de no tener una base científica, generando que las madres de los pacientes prefieran actuar a escondidas, a veces empeorando la salud del menor. por no recibir la orientación pertinente.

Los resultados demuestran que las madres de los pacientes del Servicio de Pediatría no han recibido información con respecto a la SAFCI, pues desconocen a que hace alusión y menos que beneficios abarca para ellos al momento que reciben

la atención, debido que no se realizó una adecuada promoción de sus derechos en salud con enfoque intercultural.

Concluyendo que es importante mencionar que las prácticas socioculturales son parte de la identidad cultural que se tiene al momento de pertenecer a una sociedad, lo cual es necesario rescatar y valorizar, al ser parte fundamental de las personas en su diario vivir, especialmente en el proceso de salud y enfermedad.

Pero todo debe ser con el fin de velar por la salud del menor, sin dañar o perjudicar el tratamiento e indicaciones en el proceso de sanación que prescribe el médico, lo que algunas mamás llevan a un extremo pues se encaprichan demasiado en su ideología, no tomando en cuenta lo que el equipo médico recomienda. Esto debido a que no han recibido una orientación previa, ni tampoco una explicación de las razones para no realizarlas, pues se basan en lo que han escuchado o les han transmitido sus antepasados, lo cual es valedero, pero existe ciertas prácticas socioculturales que necesitan una reestructuración para mejorar y modificar aquellas que afecten la salud del menor.

Referencia bibliográfica

Andrés, R. J., & Perez Jacinto, A. O. (2017). Metodos Cientificos de indagación y de Construcción de conocimiento.



Revistas Escuela de Administración de Negocios, 1-26.

<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>

Hasen Narváez, F.
(2012). Interculturalidad en Salud: Competencias En Prácticas de Salud con Población Indígena. *Ciencia Y Enfermería*, 18 (3), 17-24. <https://doi.org/10.4067/s0717-95532012000300003>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Pilar Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación. Recuperado de: https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Programa de comunicación social y periodismo <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Organización de Estados Iberoamericana. (2018). Prácticas de cuidado y crianza. Ministerio de Educación Nacional. Colombia: Bogotá. https://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/Practicas_de_Cuidado.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Infancia. (2012). Guía de

transversalización de la interculturalidad en proyectos de desarrollo: salud, higiene y protección contra la violencia. Bolivia: La Paz. <https://www.bivica.org/file/view/id/561>
Polo, S. (2020). Evaluación del grado de aplicabilidad del modelo de salud familiar comunitario intercultural en el Servicio Departamental de la Salud de Chuquisaca durante el periodo 2015-2017. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 43-67. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222587872020000200003&lng=es&tlng=es.

Ramírez Hita, S. (2014). Aspectos interculturales de la reforma del sistema de salud en Bolivia. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 31(4):762-8. <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2014.v31n4/762-768/es>

Rodríguez M., F., Santos Q., C., Talani O., J. y Tovar R., M. (2014). Prácticas y creencias culturales acerca del cuidado de niños menores de un año en un grupo de madres de Chocontá, Colombia. *Revista Colombiana De Enfermería*, 9 (9), 77. <https://doi.org/10.18270/rce.v9i9.567>

¿Eucalipto o paracetamol?: Una mirada intercultural de la prevención y tratamiento de covid-19 en la ciudad de El Alto



A.3. Interculturalidad

¿Eucalipto o paracetamol?: Una mirada intercultural de la prevención y tratamiento de covid-19 en la ciudad de El Alto

Autora: Rocha Gonzales, Natalia; natalia.rocha2001@gmail.com

Co-autor(es): Mendoza Bautista, Mariela; mendozamariela882@gmail.com; Pinto Baltazar, Erika; yesicapinto484@gmail.com

Profesor/a guía: Sánchez Serrano, Rolando; rsanchezse@megalink.com

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

Resumen: La pandemia de covid-19 fue una oportunidad para estudiar cómo una enfermedad ‘coyuntural’ es encarada desde las prácticas estructurales de salud en los Andes, donde coexisten muchos sistemas médicos, como la medicina tradicional y farmacéutica, que generan prácticas de salud intercultural. Esta investigación tuvo como objetivo estudiar las percepciones sociales y las prácticas interculturales de prevención y tratamiento de la enfermedad del covid-19 desarrolladas por los habitantes de la ciudad de El Alto, una ciudad de migrantes aymaras, durante la gestión 2021. Para ello se utilizó metodología cuantitativa y se aplicó una encuesta en dos barrios del Distrito 3 de la ciudad de El Alto con un muestreo aleatorio sistemático. El principal hallazgo encontrado fue que existe un *continuum* entre la prevención y el tratamiento de covid-19, donde la prevención con medicina tradicional es una constante. Segundo, destaca la preferencia en cuanto al uso y la confianza

en la medicina tradicional por sobre la medicina farmacéutica a la hora de prevenir el contagio, la cual se matiza en la curación. La medicina tradicional y farmacéutica no se excluyen mutuamente, sino que se complementan. Tercero, el sistema médico de autoatención es preponderante en la ciudad de El Alto, donde los insumos médicos utilizados para prevenir la covid-19 son ‘auto-recetados’. Cuarto, las medidas de bioseguridad más utilizadas son el barbijo, el lavado de manos y el uso de alcohol desinfectante. Finalmente, se constató cómo el continuum entre prevención y tratamiento, así como la complementariedad entre medicina tradicional y medicina farmacéutica, fueron rasgos estructurales de la salud intercultural que se manifestaron al afrontar la pandemia de covid-19.

Palabras clave: salud intercultural, covid-19, medicina tradicional y farmacéutica.



1. Introducción

La pandemia de covid-19 desestabilizó la vida cotidiana a escala mundial. Frente a la nueva enfermedad –y ante la inexistencia de una cura– se asumieron políticas de prevención, así como tratamientos para combatir al coronavirus. Sin embargo, aunque es una enfermedad extendida a escala global, no podemos ignorar que las respuestas sanitarias hacia ella ocurren desde contextos socioculturales específicos. Entonces, resulta necesario conocer las prácticas de salud desde un enfoque intercultural, problematizando el universalismo de la salud desde las ciencias sociales. Esto cobra mayor relevancia en sociedades abigarradas como la boliviana donde todavía coexisten dos modelos culturales que permean la vida cotidiana y las prácticas de salud.

Dentro de la producción académica sobre las diferentes formas de afrontar la pandemia en Bolivia podemos distinguir dos perspectivas. Por un lado, se encuentra toda la gama de estudios con enfoques biomédicos que enfatizan el *deber ser* de los tratamientos para la covid-19, estigmatizando y desacreditando el uso de medicina tradicional y la autoatención, e

ignorando las características socioculturales de la realidad boliviana (Rojas, 2020; Maldonado, 2010). Por otro lado, nos encontramos con una pequeña fracción de estudios con enfoque social, que desde lo cualitativo enfatizan las prácticas interculturales de salud y resaltan la importancia de la medicina tradicional (Ríos y Nina, 2020). Sin embargo, todavía no hay investigaciones cuantitativas que estudien las prácticas de salud desde un enfoque intercultural.¹

Considerando este vacío en la producción de conocimiento, en el presente trabajo se investigó las prácticas de prevención y tratamiento de la enfermedad de covid-19 tomando en cuenta la coexistencia de la medicina tradicional y la medicina farmacéutica en espacios urbanos abigarrados como lo es la ciudad de El Alto, ciudad de migrantes aymaras (Sandoval y Sostres, 1989). En ese sentido, es importante pensar que las raíces aymaras de la ciudad todavía se manifiestan en sus prácticas sociales, donde la salud no que da exenta. Justamente, esto hace que la medicina tradicional y el uso de hierbas medicinales tenga una raigambre profunda en la ciudad de El Alto.

¹ Ramírez (2005) identifica que en los Andes coexisten cuatro sistemas médicos: el sistema biomédico, el sistema médico tradicional, el sistema de autoatención y el sistema religioso. Justamente, su coexistencia produce las prácticas de salud interculturales en la medida en que los itinerarios terapéuticos de las

personas suelen transitar entre los sistemas, como señalan Tapia, Royder y Cruz (2005). Así, cuando pensamos específicamente en el sistema biomédico farmacéutico y el sistema médico tradicional hay que considerar que son parte de un sistema global y que son complementarios (Spedding, 2011, p.74).



En ese marco, el objetivo que orientó esta investigación fue estudiar las percepciones sociales y las prácticas interculturales de prevención y tratamiento de la enfermedad del covid-19 realizadas por los habitantes de la ciudad de El Alto. Para ello se utilizó metodología cuantitativa y se aplicó una encuesta en dos barrios del Distrito 3 de la ciudad de El Alto con un muestreo aleatorio sistemático.

Entre los hallazgos más relevantes podemos mencionar el continuum existente entre la prevención y tratamiento de covid-19, el cual responde a prácticas estructurales de salud en la región de los Andes. Además, destaca la preferencia en cuanto al uso y la confianza en la medicina tradicional por sobre la medicina farmacéutica a la hora de prevenir el contagio. Sin embargo, cabe aclarar que éstas no se excluyen mutuamente, sino que se complementan en el tratamiento de la enfermedad de covid-19. Justamente, esta preferencia se invierte cuando se produce el contagio de covid-19, puesto que los medicamentos farmacéuticos tienen un rol más activo a la hora de tratar la enfermedad. Incluso, en el terreno del tratamiento de la enfermedad, las hierbas medicinales continúan siendo una constante en la vida de los alteños. Al mismo tiempo, cabe resaltar lo generalizada que se encuentra la autoatención de la enfermedad, siendo que

las hierbas medicinales e incluso los fármacos son ‘auto-recetados’ por los mismos habitantes, los cuales también recurren a remedios menos ortodoxos como el dióxido de cloro, la ivermectina o el jarabe para el Khari Khari. También podemos mencionar los hallazgos en cuanto al uso de las medidas de bioseguridad, las cuales se encuentran más generalizadas de lo que se asegura en los medios de comunicación.

2. Objetivos

a) Objetivo general

- Estudiar las percepciones sociales y las prácticas interculturales de prevención y tratamiento de la enfermedad del covid-19 desarrolladas por los habitantes de la ciudad de El Alto (Distrito 3) durante el año 2021.

b) Objetivos específicos

- Averiguar las prácticas de salud de los alteños acerca del uso de hierbas medicinales y medicina farmacéutica para la prevención y/o tratamiento de covid-19.
- Recoger las percepciones de los alteños sobre el covid-19, los diversos modos de tratamiento y la efectividad de los remedios utilizados.
- Conocer las medidas de prevención y bioseguridad que



utilizan los alteños para evitar el contagio del covid-19.

3. Materiales y métodos

3.1. Operacionalización de conceptos

Aunque esta investigación tiene como punto de partida una inquietud que encuentra asidero en la realidad concreta, necesariamente se encuentra atravesada por una serie de conceptos abstractos que se tuvieron que operacionalizar para la elaboración de la boleta de encuesta. A continuación, procederemos a referirnos brevemente a ellos.

a) Prevención y tratamiento de la enfermedad

Por prevención se entenderá a todas las acciones realizadas con el fin de evitar la enfermedad. Considerando que la covid-19 es una enfermedad ‘nueva’, ésta requiere la adopción de nuevas prácticas de prevención, como las medidas de bioseguridad. Pero, no solamente se crean nuevas prácticas de prevención, sino que antiguas prácticas se adaptan al actual contexto. Hay que considerar que la prevención forma parte del asunto de la salud. Entonces, el proceso de salud/enfermedad/atención se manifiesta como un continuum, donde la prevención es parte de la salud andina. Por eso no es de extrañar que “Las plantas medicinales para nuestros pueblos son fuente de curación y también de equilibrio, para restaurar la vida, son los que viabilizaban

un funcionamiento adecuado y equilibrado del cuerpo en toda su integralidad” (Ríos y Nina, 2020, p.11), y que por lo tanto sean parte de las prácticas de prevención de la covid-19. Siguiendo esta línea, por tratamiento se entenderá a todas las acciones e insumos utilizados para curar la enfermedad. Entonces, por los términos de prevención y tratamiento de enfermedad se entiende como las medidas y acciones asumidas por las personas y familias frente a la enfermedad respiratoria causada por covid-19, a fin de evitar el contagio de dicha enfermedad o, en su caso, tratar la infección respiratoria.

b) Prácticas interculturales de salud

El hecho de que en una misma ciudad coexistan diferentes culturas implican dinámicas de encuentro: interculturalidad. Entenderemos por interculturalidad a:

...la relación entre dos culturas distintas. Pero precisando mejor las situaciones a las que en realidad más nos referimos cuando hablamos de interculturalidad, parece que el sujeto primario de estas relaciones no son tanto las “culturas” (que son una generalización conceptual abstracta) sino las personas o grupos de personas que viven y se han desarrollado en culturas distintas. Desde esta perspectiva la



interculturalidad es también, por tanto, en gran medida un intercambio entre gente con identidades distintas. Sólo en un segundo momento de reflexión analítica, esta relación se podrá referir también a elementos culturales o a las culturas mismas (Albó y Galindo, 2012, p.12).

Es decir, la interculturalidad encuentra su manifestación concreta no solo en las intersubjetividades, sino en la praxis diaria. Entonces, no es de extrañar que la interculturalidad también permee en las prácticas de salud, donde “los pacientes en general viven la biomedicina y la medicina tradicional, no como dos mundos opuestos y sin comunicación, sino como dos componentes de un sistema global” (Spedding, 2011, p.74). Podemos decir que las prácticas interculturales son muy variadas, aparentemente contradictorias y son resultado de procesos de *hibridación* (García, 1990) de prácticas de salud de distintos sistemas médicos. Entonces, entenderemos como prácticas interculturales de salud, a las acciones que realizan las personas y familias en el tratamiento de salud y de enfermedad de covid-19, utilizando tanto los medicamentos farmacéuticos como las hierbas medicinales.

3.2. Estrategia metodológica

En esta investigación se utilizó exclusivamente metodología cuantitativa. Esto se decidió debido a que es necesario comprender los comportamientos de la población frente a la pandemia en función al criterio de representatividad. Se utilizó la técnica de la encuesta y el instrumento del cuestionario. Se trabajó con hipótesis nula. Sobre el universo de estudio, para el año 2020 la ciudad de El Alto tenía 943.558 habitantes. Sin embargo, asumimos como universo de estudio el Distrito 3 de El Alto, que es el distrito más poblado de la ciudad. Para el año 2012 este distrito tenía una población total de 144.828 habitantes. Sin embargo, solamente consideramos a la población mayor de edad. En ese sentido, para determinar la muestra utilizamos la base de la Población Económica Activa (PEA), que es de 22.395 habitantes (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2021, 14). En cuanto al cálculo de la muestra, se calculó con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%. Después, se utilizó la fórmula de cálculo de la muestra para una población finita para obtener la muestra (Cea, 2001). Con esos criterios, del total de los 22.395 habitantes se obtuvo una muestra de 68 personas. En cuanto al muestreo, en aras de lograr la mayor representatividad posible se decidió realizar un muestreo probabilístico. Se



procedió a realizar un muestreo aleatorio sistemático. Se decidió que la encuesta se aplicaría a las viviendas y las familias residentes en ellas. Como muestra del Distrito 3, de 117 zonas se escogieron dos zonas al azar, las cuales fueron Cosmos 79 y Sonatex. Una vez identificadas las zonas se calculó el intervalo de muestreo, el cual nos decía que se debe realizar la encuesta cada seis casas.

En cuanto a la encuesta realizada, el instrumento se caracterizó por tener 19 preguntas, además de 7 preguntas adicionales que corresponden a las variables de control.² Sobre la aplicación del cuestionario, podemos decir que el trabajo de campo se desarrolló en dos fases. En un primer momento, se realizó una fase de trabajo de campo exploratorio donde se aplicó la encuesta piloto entre el 22/09 y el 25/09 del año 2021, logrando llenar un total de 15 encuestas. En base a ese trabajo de campo se procedió a corregir la boleta de encuesta. En un segundo momento, se realizó el trabajo de campo real con la aplicación de la boleta de encuesta definitiva, que se desarrolló entre el 01/10 y el 10/10 del año 2021 logrando completar la cantidad de 68 encuestas requeridas por la muestra. En lo que refiere a la sistematización de datos, se utilizó el

programa SPSS para crear la base de datos y generar la información estadística de la investigación.

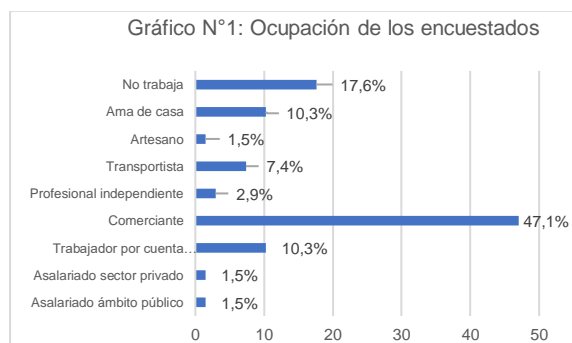
3.3. Características de la muestra

Es necesario exponer las características sociodemográficas de la muestra puesto que resulta muy importante para la comprensión de los resultados. Justamente, es la heterogeneidad de los encuestados la que creemos que nos permite extrapolar nuestros resultados al Distrito 3 de la ciudad de El Alto. En cuanto a la zona de residencia, de los 68 encuestados el 51,5% de ellos son residentes de la zona Cosmos 79, mientras que el 48,5% son residentes de Sonatex, del Distrito 3. En cuanto al sexo de los encuestados el 61,8% fueron mujeres y el 38,2% hombres. Consideramos que este aspecto de la muestra es positivo en la medida en que las mujeres son las encargadas de las curaciones y tratamientos dentro del hogar debido a la división del trabajo por género. En cuanto a la edad de los encuestados el 35,5% de los encuestados tienen entre 18 y 30 años, el 25% tiene entre 31 y 40 años, el 20,6% tiene entre 41 y 50 años, 13,2% tiene entre 51 y 60 años, y el 5,9% tiene más de 61 años. En cuanto al nivel de instrucción, un 41,2% de los encuestados refiere cursó el

² Por motivos de extensión no incluimos en el presente documento los resultados de las preguntas referidas a la vacunación, las percepciones sobre la eficacia de los remedios

y las percepciones sociales sobre las gestiones gubernamentales de la pandemia durante los gobiernos de Jeanine Añez y Luis Arce Catacora.

nivel secundario, habiendo concluido sus estudios y, posiblemente, alcanzó el bachillerato, mientras que el 25,0% indica haber realizado estudios a nivel técnico. El 19,1% reporta haber cursado sus estudios a nivel universitario. Sólo el 14,7% señaló que solo realizó estudios de nivel primario. En cuanto a la ocupación de los encuestados, el 47,1% señala que se dedica al comercio. Después, el 17,6% refiere que no trabaja, posiblemente por el desempleo producto de la pandemia. En cambio, el 10,3% son trabajadores por cuenta propia, y, con una cifra parecida, tenemos que el 10,3% se dedicaba a las actividades y labores de casa. También está el 7,4% de la población que se desenvuelven en el ámbito del transporte de servicio público. Finalmente, nos encontramos con que el 2,9% son profesionales independientes, el 1,5% son artesanos, el otro 1,5% son asalariados en el ámbito público y, por otro lado, el 1,5% son asalariados en el sector privado:



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta realizada en octubre de 2021.

Nota: Los demás gráficos que vienen posteriormente, tienen esta misma fuente.

Se observa que casi la mitad de los encuestados se dedican al comercio y que el 10,3% trabaja por cuenta propia. Si bien no tenemos datos más específicos de las ocupaciones, esto concuerda con el hecho de que el 70% de las personas trabajan en el sector informal de la economía.

En cuanto a la religión, es la religión católica la mayoritaria con una pertenencia del 52%. Después, el 23,5% de los encuestados se identifican como protestantes, que pueden ser desde cristianos, evangélicos, mormones, hasta testigos de Jehová. Luego, un 17,6% de los encuestados no profesa ninguna religión. Finalmente, un 5,9% de los encuestados practica la ‘religión andina’.

Es interesante notar cómo la mayoría de la población es católica, pues esto permite dar cuenta y explicar la preeminencia de las prácticas interculturales de salud relacionadas a la medicina tradicional. Debido a que nuestro ‘catolicismo andino’ no es antagónico a la cultura aymara, es posible encontrar prácticas de salud abigarradas. También un dato que llama la atención es que el 17,6% de los encuestados se identifican como ateos, cifra que sorprende debido al arraigo profundo de la religión en Bolivia.

4. Resultados y discusión

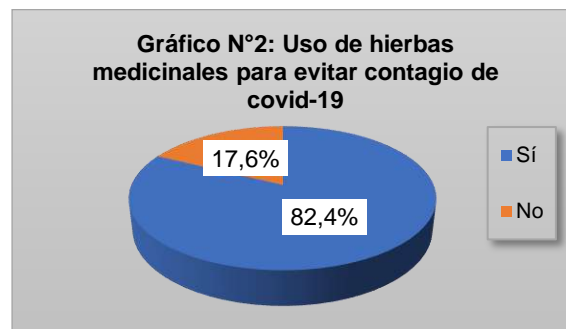
4.1. Prevención y tratamiento de covid-19: entre hierbas y fármacos

a) Prevención de la enfermedad

Durante la pandemia de covid-19 no existió un tratamiento específico para curar esta enfermedad. El gobierno y las instituciones de salud recomendaron utilizar estrictamente las medidas de bioseguridad para evitar el contagio. Especialmente durante la gestión 2020 se ignoró la potencialidad de las hierbas medicinales para prevenir el contagio. Sin embargo, debido al alto precio de los fármacos, muchas personas recurrieron a las hierbas medicinales como insumos de prevención y tratamiento. Aunque no había un procedimiento concreto de cómo usar estas hierbas, cuánto tomar o cómo prepararlas; aun así, la población empezó a introducirlas como medida para evitar el contagio del covid-19. En un primer momento se utilizaron las hierbas medicinales clásicas para tratar los resfriados como la manzanilla, eucalipto y otros. Con el tiempo, también se popularizó el uso de otras hierbas medicinales que antes no eran tan comunes, como el matico, wira wira y otros.

Por un lado, en cuanto al uso de hierbas medicinales para prevenir el contagio de covid-19, se encontró que el 82,4% de encuestados las utilizó constantemente. En cambio, solamente un 17,6% dijo que no

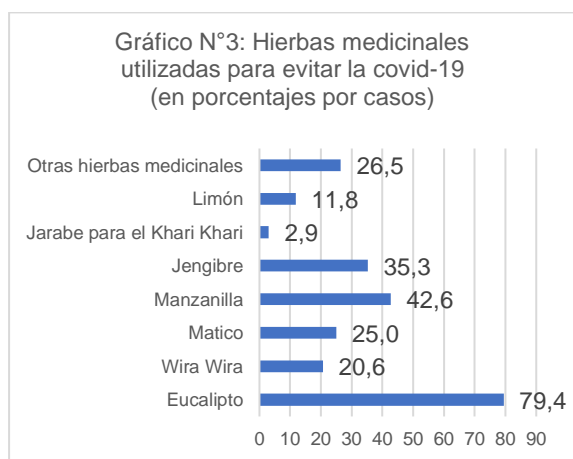
las utilizaba para evitar el contagio de coronavirus:



Este resulta un dato llamativo y muy importante, pues sugiere que 8 de cada 10 encuestados utilizan constantemente hierbas medicinales para prevenir el contagio de covid-19. Es posible pensar que el hecho de que no haya muchos contagios en la ciudad de El Alto –a diferencia de la ciudad de Santa Cruz, por ejemplo– se deba en parte al uso generalizado de esta medida preventiva. Justamente, cuando se preguntó sobre el contagio de covid-19, el 66% de los encuestados aseguró no haberse contagiado de esta enfermedad. Entonces, es muy posible que la utilización de remedios de la medicina tradicional para la prevención del contagio sea un factor decisivo a la hora de explicar las diferencias en las escaladas de casos en relación con otras ciudades de Bolivia y del mundo. Además, esto indicaría que independientemente del sexo, la ocupación o la religión que se profesa el uso de hierbas medicinales como insumo de prevención de enfermedades es una

práctica de salud transversal a toda la población.

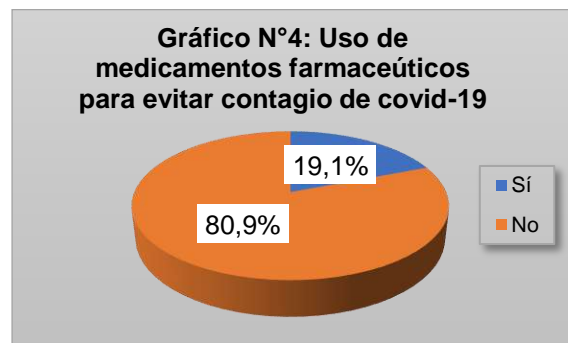
Siguiendo esa línea, se indagó cuáles son las hierbas medicinales que más se utilizan en la prevención para el covid-19. Aquí, llama la atención que el eucalipto sea la hierba medicinal más utilizada en el 79,4% de los casos. También destacan la utilización de la manzanilla con 42,6% y del jengibre con 35,3%:



Una tendencia general que se puede notar es que las hierbas medicinales que se utilizan para prevenir y tratar los resfriados comunes también se las utilizan para prevenir los contagios de covid-19. Justamente, aquí podemos observar cómo las prácticas de salud estructurales son recuperadas para afrontar la crisis coyuntural producto de la pandemia de covid-19. Entonces, podemos ver claramente cómo la población se adapta a las nuevas enfermedades reutilizando y resignificando el conocimiento práctico de su universo sociocultural. Otro dato que llama la atención es la emergencia del

matico como una hierba importante en la prevención, puesto que uno de cada cuatro alteños lo utiliza. Finalmente, resalta que un 26,5% de los encuestados utilice otras hierbas medicinales para la prevención de la covid-19. Aquí cabe aclarar que dentro de esta categoría se encuentra limón, cebolla, ajo, tomillo, muñay, miel, romero y canela; lo cual indica la diversidad de repertorios preventivos que las personas han construido.

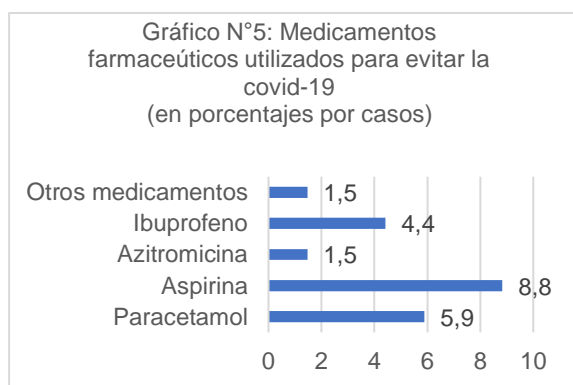
Por otro lado, en cuanto al uso de medicamentos farmacéuticos para prevenir el contagio de covid-19, se encontró que el 80,9% de las personas no los utiliza. En cambio, solamente un 19,1% las utiliza para evitar el contagio de coronavirus:



Este resulta un dato llamativo y muy importante, pues sugiere que solamente 2 de cada 10 alteños utilizan fármacos para prevenir el contagio de covid-19. Esto puede deberse a los altos costos que alcanzaron los fármacos durante la pandemia. Además, podemos mencionar que raramente los fármacos se utilizan para prevenir enfermedades, pero sí para curarlas. De hecho, es común que en

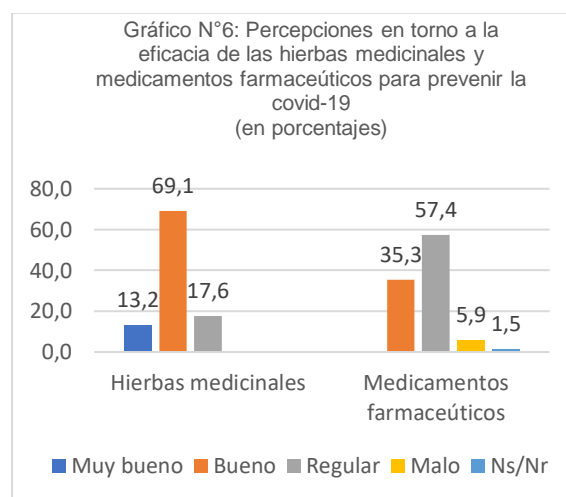
ciertas enfermedades primero se acuda a las hierbas medicinales y si estas no dan resultados recién se recurre a los fármacos.

Siguiendo esa línea, se indagó cuáles son los medicamentos farmacéuticos que más se utilizan en la prevención para el covid-19. Aquí, llama la atención que la aspirina sea más utilizada en el 8,8% de los casos. También destacan la utilización del paracetamol con 5,9%:



Como hallazgo principal de esta comparación entre la medicina tradicional y la medicina farmacéutica podemos decir que las hierbas tradicionales ocupan un lugar central en las prácticas de prevención de covid-19, mientras que los medicamentos farmacéuticos no. Estructuralmente, esto se puede explicar debido a las divergencias que existen entre ambos sistemas médicos. Mientras que el sistema médico tradicional le brinda igual o mayor énfasis a la prevención, el sistema médico hegemónico farmacéutico solamente se encarga de ‘arreglar el cuerpo’ –es decir, tratar las enfermedades–

y cualquier desperfecto, y no así de asegurarse que siempre se encuentre bien. Pero, no solamente se hace necesario indagar en torno a las prácticas interculturales de salud. También resulta necesario conocer las percepciones sociales en torno a la eficacia de ambos tipos de remedios a la hora de prevenir el contagio de covid-19:



Como hallazgo principal de esta comparación entre las percepciones sociales con respecto a la eficacia de la medicina tradicional y la medicina farmacéutica para prevenir el contagio de covid-19 podemos decir que existe una tendencia a sobreestimar la capacidad de las hierbas tradicionales por sobre los medicamentos farmacéuticos. Podemos observar que ninguno de estos tipos de remedios es calificado como muy malo, sin embargo, el 7,4% de los encuestados creyeron que los fármacos son malos para prevenir el contagio de covid-19, mientras que no hubo ni uno que opinó lo mismo

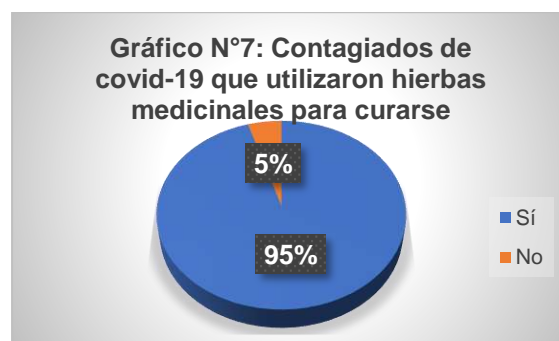
sobre las hierbas medicinales. Justamente, el 57,4% de los encuestados pensó que los fármacos eran regulares para la prevención, así como el 17,6% pensó lo mismo de las hierbas medicinales. Por el contrario, un 69,1% de los encuestados cree que las hierbas medicinales son buenas para evitar el contagio, frente a un 35,5% que dice que los fármacos son buenos. Finalmente, el 13,2% piensa que las hierbas medicinales son muy buenas para prevenir el contagio, mientras que nadie les atribuye a los fármacos tal eficacia. En síntesis, es posible vislumbrar la conexión existente entre prácticas de salud y percepciones sociales, las cuales identifican a las hierbas medicinales como un elemento indispensable para la prevención del covid-19.

b) Tratamiento de la enfermedad

Durante la pandemia de covid-19 se pudo evidenciar que no existe un tratamiento en específico para curar esta enfermedad. En cuanto a la curación, el gobierno y las instituciones de salud comenzaron a probar con una serie de fármacos para la curación en los hospitales. Sin embargo, los hospitales se saturaron y los fármacos no siempre eran eficaces. Además, ante la imposibilidad de acceder a los fármacos, los ciudadanos utilizaron las hierbas medicinales no solo para la prevención, sino también para curar la covid-19. Entonces, resulta necesario cual fue la

proporción de hierbas medicinales y fármacos para tratar la enfermedad.

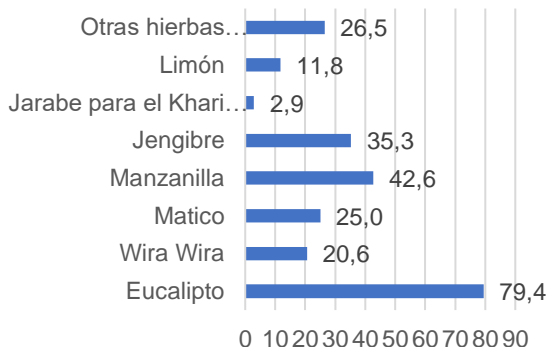
Por un lado, en cuanto al uso de hierbas medicinales para tratar el contagio de covid-19, del 100% de los contagiados de covid-19 el 95% utilizó hierbas medicinales para tratar la enfermedad, mientras que el 5% no las utilizó:



Así, podemos decir que 9 de cada 10 alteños contagiados de coronavirus utilizan hierbas medicinales para tratar la enfermedad. Adicionalmente, se encontró que el 29,4% de los encuestados que no se contagiaron de covid-19 consumieron hierbas medicinales para curar ‘por si acaso’ un posible contagio.

Siguiendo esa línea, se indagó cuáles son las hierbas medicinales que más se utilizan en el tratamiento para la covid-19. Aquí, es necesario mencionar que los encuestados dijeron que se repiten las mismas hierbas que se utilizan para curar. En ese sentido, los resultados obtenidos antes se mantienen:

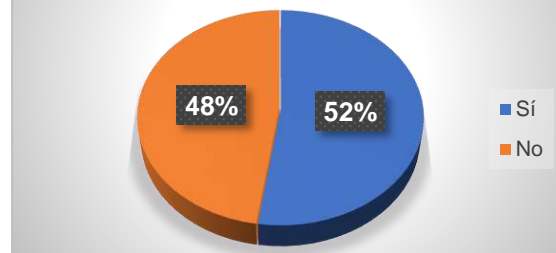
Gráfico N°8: Hierbas medicinales utilizadas para curar la covid-19 (en porcentajes por casos)



Una tendencia general que se puede notar es que las hierbas medicinales que se utilizan para curar los resfriados comunes también se las utilizan para tratar los contagios de covid-19. Podemos apreciar cómo las prácticas de salud estructurales son recuperadas para afrontar la crisis coyuntural producto de la pandemia de covid-19, donde se afronta a la nueva enfermedad desde las prácticas interculturales de salud. Además, podemos encontrar cómo existe un continuum entre prevención y curación, pues las mismas hierbas que se utilizan para evitar la enfermedad también sirven para tratarla.

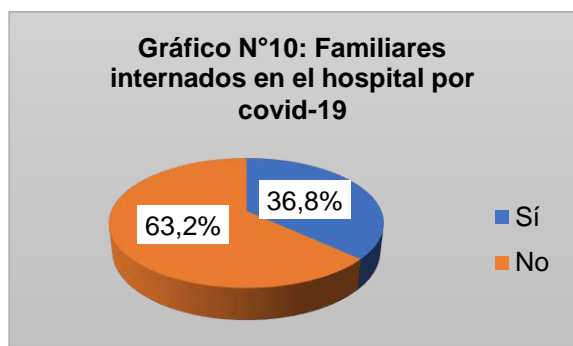
Por otro lado, en cuanto al uso de medicamentos farmacéuticos para tratar el contagio de covid-19 se encontró que del 100% de contagiados de covid-19 el 52% de las personas utilizaron fármacos a la hora de tratar la covid-19. En cambio, solamente un 48% no los utiliza para tratar la enfermedad:

Gráfico N°9: Contagiados de covid-19 que utilizaron fármacos para curarse



Este resulta un dato llamativo, pues sugiere que 5 de cada 10 alteños utilizan fármacos para tratar la enfermedad de covid-19. Aquí, podemos ver cómo en el tratamiento de la enfermedad la proporción de los que utilizan principalmente medicamentos farmacéuticos para curar la enfermedad aumenta significativamente en relación a la prevención de la enfermedad. A la hora de interpretar estos datos también hay que considerar que en esa coyuntura los medicamentos farmacéuticos aumentaron de precio y escasearon, provocando que muchas personas que acostumbraban automedicarse se vieran privadas de esa posibilidad. El aumento en el consumo de fármacos para la curación de la enfermedad significa que una vez contraída la enfermedad se tiende a intentar curarla con los fármacos en un intento por salvar la vida y evitar complicaciones. Sin embargo, a pesar de la importancia que adquiere la medicina farmacéutica, aquí la medicina tradicional continúa siendo el tratamiento principal.

Sin embargo, cuando la situación de los enfermos empeora se hace necesario recurrir a los especialistas del sistema médico occidental hegemónico. Aquí, los médicos y los hospitales tienen un rol central, puesto que cuando la enfermedad se complica la atención médica y –en último caso– la internación en una Unidad de Terapia Intensiva (UTI) son las únicas medidas capaces de salvar a los enfermos de covid-19. Justamente, podemos ver que ante el agravamiento del cuadro clínico la única opción es internar a los enfermos en el hospital:

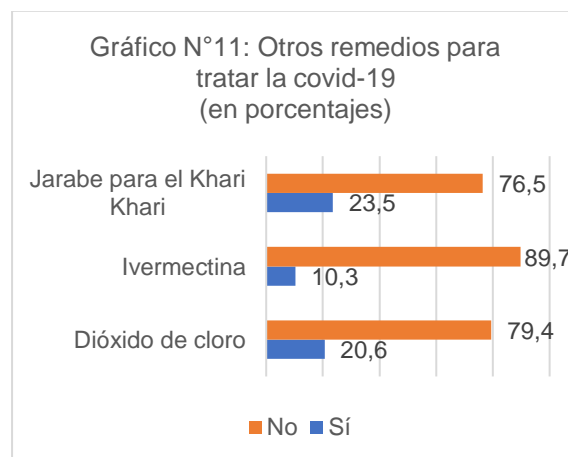


Del total de los encuestados, el 36,8% de ellos aseguró que al menos un familiar suyo se encontró internado en un hospital debido al empeoramiento del cuadro clínico. En cambio, un 63,2% aseguró que no tuvo a ningún familiar internado en el hospital por covid-19. Creemos que esto puede deberse a dos motivos. Por un lado, debemos considerar que durante la gestión del 2020 y la primera mitad del 2021 los hospitales se encontraban colapsados de enfermos de covid-19, provocando que muchas familias no pudiesen internar a sus

enfermos. Por otro lado, hay que considerar que los costos de la internación y la UTI se incrementaron de sobremanera, llegando a costar casi 10.00 bolivianos un día en la UTI. En ese sentido, es de esperar que pocas familias de la ciudad de El Alto tuviese los recursos económicos necesarios para costear semejante gasto.

c) Otros remedios poco ortodoxos para tratar la enfermedad

Además de las hierbas medicinales y los fármacos, es necesario mencionar que durante la pandemia se utilizaron otros medicamentos para tratar la covid-19. Por un lado, tenemos a aquellos medicamentos farmacéuticos que no son legítimamente reconocidos por la OMS: el dióxido de cloro y la ivermectina. Por otro lado, tenemos unos medicamentos tradicionales insólitos, como el jarabe para el Khari Khari. Aunque no de forma generalizada, un sector importante de la población utilizó estos remedios para tratar la enfermedad de covid-19:





Aquí se puede observar que un 20,6% de los encuestados utilizó dióxido de cloro para tratar la covid-19. A su vez, un 10,3% de los encuestados tomaron ivermectina para combatir la enfermedad. Finalmente, un 23,5% de los encuestados recurrieron al jarabe para el Khari Khari para tratar el coronavirus. En promedio, podemos decir que 2 de cada 10 alteños utilizan remedios ‘poco ortodoxos’ a la hora de tratar el coronavirus. Esto puede explicarse de muchas maneras.

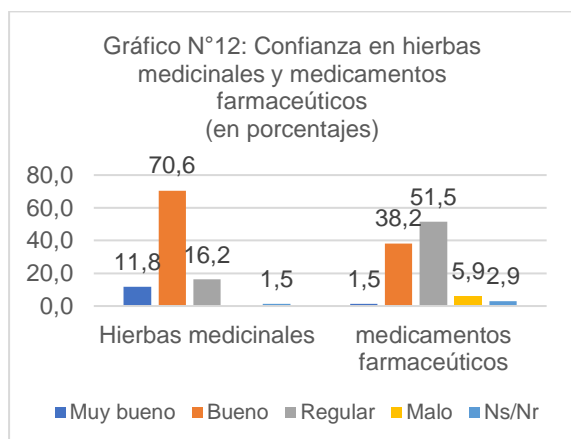
En primer lugar, hay que considerar que el dióxido de cloro resulta mucho más económico que los fármacos convencionales o la internación en un hospital. De igual forma, durante un primer momento la ivermectina fue barata, aunque después se comenzó a especular en su precio. Entonces, es posible que una de las causas de estos remedios sea su costo relativamente accesible. Pero, también hay que considerar que durante el 2020 los hospitales colapsaron y los medicamentos farmacéuticos eran escasos. En ese contexto de crisis, cualquier posible remedio que ayudase a salvar la vida fue utilizado, incluyendo medicamentos no reconocidos como el dióxido de cloro o la ivermectina.

En segundo lugar, podemos considerar el profundo raigambre existente de la medicina tradicional y algunas tradiciones socioculturales. En ese marco, es posible

que se hayan asociado los síntomas del kharsuta a los síntomas del enfermo de covid-19. Entonces, por esa razón se comenzó a utilizar el jarabe para el khari khari como un remedio para el covid-19. Podemos observar que el uso de este remedio es influenciado por algunas variables sociodemográficas, como lo es la edad, donde a mayor edad mayor probabilidad de utilizarlo.

4.2. ¿Medicina tradicional versus medicina farmacéutica occidental?

Hemos visto cómo en las prácticas interculturales de salud las hierbas medicinales tradicionales y los medicamentos farmacéuticos coexisten y se yuxtaponen, adquiriendo diferentes niveles de relevancia en la prevención y la curación. Consideramos necesario dar cuenta también de las percepciones sociales referidas a la eficacia de ambos tipos de remedios. En ese sentido, confrontaremos las percepciones sociales en cuanto a la eficacia de las hierbas medicinales tradicionales y los medicamentos farmacéuticos:



Aquí, podemos ver cómo las percepciones sociales privilegian a las hierbas medicinales por sobre los medicamentos farmacéuticos. Por un lado, las hierbas medicinales solamente reciben valoraciones que se encuentran entre regulares (16,2%), buenas (70,6%) y muy buenas (11,8%) para tratar la enfermedad de covid-19. Por otro lado, los medicamentos farmacéuticos reciben valoraciones que se encuentra entre malos (5,9%), regulares (51,5%), buenos (38,2%) y muy buenos (1,5%) para tratar la enfermedad de covid-19. Aquí, podemos ver cómo el grueso de la opinión en cuanto a las hierbas medicinales se concentra en que son buenas para tratar la enfermedad (70,6%), mientras que el grueso de la opinión en cuanto a los medicamentos farmacéuticos se concentra en que son regulares (51,5%) para tratar la enfermedad de covid-19. Entonces, es clara la tendencia de los habitantes del Distrito 3 de la ciudad de El Alto a confiar más en las hierbas medicinales que en los

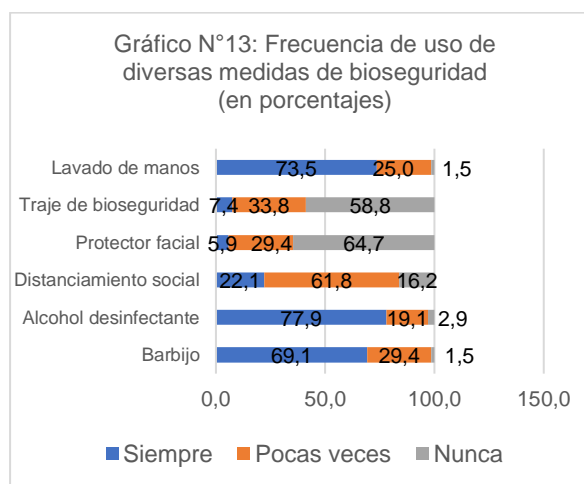
medicamentos farmacéuticos. Sin embargo, vemos cómo la percepción social resulta contradictoria con la praxis, puesto que frente al contagio de covid-19 las personas utilizan medicamentos farmacéuticos para tratar la enfermedad. Empero, la desconfianza en los medicamentos farmacéuticos podría constituir una razón para que el consumo de hierbas medicinales continúe de forma paralela en el tratamiento de la enfermedad.

4.3. Uso de medidas de bioseguridad en la vida cotidiana

Frente a la inexistencia de un tratamiento específico para la enfermedad de covid-19, los gobiernos nacionales promovieron el uso de medidas de bioseguridad para disminuir los niveles de contagio. Así, se comenzó a promover entre la población el uso de barbijo, alcohol en gel, protectores faciales, entre otros insumos de bioseguridad. Sin embargo, se hace necesario diferenciar el ideal del uso de medidas de bioseguridad del uso real y las prácticas sociales concretas. Entonces, cabe preguntarse ¿Qué tanto se interiorizó el uso de las medidas de bioseguridad en la ciudad de El Alto?

Según los resultados de nuestra encuesta, en la ciudad de El Alto se utilizan con bastante frecuencia las medidas de bioseguridad necesaria. Esto desmiente aquellas afirmaciones esgrimidas por los

medios de comunicación que decían que en El Alto no se utilizaba barbijos ni alcohol en gel. Como veremos, hay algunas medidas de bioseguridad indispensables, y otras que tienen un uso marginal en el total de la población. A continuación, describiremos los resultados obtenidos:



En primer lugar, encontramos que el alcohol desinfectante (líquido o en gel) es la medida de bioseguridad más utilizada. Del total de la población, el 77,9% de los encuestados dijeron que utilizan alcohol en gel siempre. Solamente el 19,1% de los encuestados utiliza el alcohol en gel pocas veces en sus salidas. Apenas el 2,9% dijo no utilizar alcohol desinfectante. Llama la atención que el alcohol en gel sea la medida de bioseguridad más utilizada, puesto que uno podría imaginarse que el barbijo ocuparía ese lugar. Sin embargo, esto podría deberse a los bajos costos del alcohol desinfectante en líquido, el cual puede rendir durante muchas semanas. Finalmente, resalta que solamente el 2,9%

de los alteños no utilicen alcohol desinfectante, dando como resultado que el 97,1% lo utiliza de forma relativamente constante en su vida cotidiana.

En segundo lugar, encontramos que el lavado de manos es la segunda medida de bioseguridad más utilizada. Del total de la población, el 73,5% de los encuestados dijeron que siempre se lavan las manos al llegar a casa después de salir. Solamente el 25% de los encuestados se lavan las manos pocas veces en sus salidas. Aquí, apenas el 1,5% dijo que nunca se lava las manos. Se hace curioso notar que el 73,5% de los alteños utilicen barbijo siempre que salen de casa. En cambio, el 25% de los alteños lo utiliza pocas veces, quizás debido a un descuido u olvido a la hora de salir. Contrariamente a lo que decían los medios de comunicación, solamente el 1,5% de los alteños no utiliza barbijo. Esto muestra que en lo que respecta al barbijo los habitantes de la ciudad de El Alto ya han interiorizado esta medida de bioseguridad.

En tercer lugar, encontramos que el barbijo es la tercera medida de bioseguridad más utilizada. Del total de la población, el 69,1% de los encuestados dijeron que siempre utilizan barbijo en todas sus salidas. En cambio, el 29,4% de los encuestados utiliza barbijo pocas veces. Aquí, apenas el 1,5% dijo que nunca utiliza barbijo cuando sale de su domicilio. Este es un dato interesante



porque muestra que 7 de cada 10 alteños usan barbijo, al menos la mayoría de las veces que salen de su casa.

Finalmente, nos encontramos con que las medidas de bioseguridad menos utilizadas son el distanciamiento social (22,9%), el traje de bioseguridad completo (7,9%) y el protector facial (5,4%) Con respecto al distanciamiento social, es importante resaltar que el cumplimiento de esta medida no depende completamente del individuo, sino de la distribución espacial urbana de la ciudad. Por ejemplo, es casi imposible pensar en aplicar el distanciamiento social en la Feria 16 de Julio o al usar el transporte público.

5. Conclusiones

La pandemia de covid-19 ha trastocado la vida cotidiana y ha fungido como un espejo, en el sentido zavaletiano, donde a través de lo coyuntural podemos observar rasgos estructurales de las prácticas de salud de nuestro país. En general, es posible diferenciar dos momentos en las prácticas de salud: la prevención y el tratamiento de la enfermedad. Aunque según el sistema médico occidental solamente existe el tratamiento de la enfermedad, es posible constatar que en el mundo andino la prevención es casi igual o más importante que la curación. Como pudimos observar, la mayoría de la población del Distrito 3 de la ciudad de El Alto ha consumido hierbas

medicinales para evitar el contagio de covid-19.

En esta investigación se encontraron dos hallazgos centrales. Por un lado, encontramos que existe un continuum entre prevención y curación, lo cual responde a motivos estructurales de las prácticas de salud andinas. Para el mundo andino la prevención es una parte fundamental de la salud, para lo cual se recurre a la automedicación de hierbas medicinales. En este contexto de pandemia resulta muy llamativo cómo los habitantes del Distrito 3 de El Alto readaptaron los saberes tradicionales para afrontar a la nueva enfermedad del coronavirus. Por otro lado, encontramos que cuando las personas se enferman de covid-19 dan un vuelco hacia la medicina farmacéutica para tratar la enfermedad. Cuando el contagio de covid-19 se produce podemos ver cómo aumenta el uso de los medicamentos farmacéuticos, aunque las hierbas medicinales continúan siendo parte de los tratamientos de la enfermedad de covid-19, a modo de constante y como repertorio preponderante. Entonces, nos encontramos con que el sistema médico tradicional y el sistema médico occidental no son antagonicos en la ciudad de El Alto, sino que se complementan mutuamente, como sugiere Spedding (2011). En el caso de la covid-19, parece ser que esta enfermedad se encuentra en un punto



intermedio entre ambos sistemas, donde para curarla se recurren a ambos sistemas médicos a la vez. Debido al diseño de la encuesta no fue posible obtener datos sobre el rol que tiene el sistema médico religioso en la prevención y curación de la covid-19, sin embargo, dejamos esta veta abierta para futuras investigaciones.

Un tercer hallazgo de esta investigación es que muestra cómo el sistema médico de autoatención es preponderante en la ciudad de El Alto. Justamente, es importante señalar que tanto las hierbas medicinales como los medicamentos farmacéuticos utilizados para prevenir la covid-19 son ‘auto-recetados’ por los mismos habitantes, sin recurrir a especialistas como yatiris o médicos. Aquí, podemos ver cómo un rasgo estructural de las prácticas de salud en los Andes se manifiesta en el contexto de la pandemia de covid-19. Además, vemos cómo la agencia de los actores sociales se impone en un contexto de incertidumbre donde el sistema médico occidental hegemónico trastabilla constantemente en torno a la eficacia de fármacos y vacunas.

Un cuarto hallazgo de la investigación se refiere al uso de las medidas de bioseguridad encontramos que se encuentra bastante generalizado. Al contrario de lo que sugerían los medios de comunicación, en la ciudad de El Alto el uso de las medidas de bioseguridad se

encuentra bastante extendido. Sin embargo, es necesario remarcar que el barbijo, el lavado de manos y el uso de alcohol desinfectante son las medidas más utilizadas. Por el contrario, debido a la misma configuración urbana resulta muy difícil aplicar a rigor el distanciamiento social. De igual forma, el protector facial y el traje de bioseguridad completo se consideran medidas innecesarias y casi no se utilizan.

Finalmente, podemos ver cuán grande es el potencial de la pandemia de covid-19 como veta para estudiar las prácticas de salud en el país y sus características estructurales. En ese sentido, se hace necesario realizar más estudios de este tipo en la ciudad de La Paz para conocer las convergencias y divergencias en cuanto a las prácticas de salud con respecto a la ciudad de El Alto. Justamente, creemos que este primer estudio enfocado a un espacio urbano concreto como la ciudad de El Alto, basado en datos cuantitativos, lo cual marca una diferencia en la medida en que la mayoría de los trabajos sobre sociología de la salud son cualitativos. Sin embargo, reconocemos que todavía necesitamos estudiar con más profundidad las relaciones entre prevención y curación de las prácticas interculturales de salud en los Andes. Asumimos que esta investigación no es un punto de llegada, sino un punto de partida que nos muestra



la imperiosa necesidad de realizar estudios más profundos de las prácticas de salud intercultural en el país. En medio del contexto sanitario de la pandemia de covid-19 hemos encontrado una veta de investigación que no se debe desaprovechar para la realización de más estudios cuantitativos, pues es justo en este momento histórico donde la salud de ser un asunto privado ‘de las familias’ y se convierte en un asunto público, donde todos los ciudadanos están dispuestos a compartir sus experiencias concretas y percepciones sociales. Entonces, recalcamos la necesidad de realizar más estudios cuantitativos y cualitativos para comprender con mayor profundidad las prácticas de salud de los Andes bolivianos, así como las complejas relaciones existentes entre el sistema médico tradicional y el sistema médico biomédico occidental hegemónico.

6. Bibliografía

- Albó, X., y Galindo, F. (2012). *Interculturalidad en el Desarrollo Rural Sostenible. El Caso Bolivia. Listas conceptuales y metodológicas*. La Paz, Bolivia: CIPCA.
- Cea, Á. (2001). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid, España: Síntesis.
- García, N. (1990). *Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México D.F., México: Editorial Grijalbo.
- Maldonado, C. et. al. (2020). La importancia de las plantas medicinales, su taxonomía y la búsqueda de la cura a la enfermedad que causa el coronavirus (COVID-19). *Ecología en Bolivia*, 55(1), 1-5.
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural (2021). *Informe estadístico del municipio de El Alto 2020*. Disponible en: https://siip.produccion.gob.bo/noticias/files/BI_060320200ac2d_INFalto.pdf
- Ramírez, S. (2005). *Donde el viento llega cansado. Sistemas y prácticas de salud en la ciudad de Potosí*. La Paz, Bolivia: Cooperación Italiana.
- Ríos, N., y Nina, J. (2020). *Salud intercultural en tiempos de covid-19*. La Paz, Bolivia: Cadi Inti Watana.
- Rojas, B. et. al. (2020). Tratamiento de la COVID-19 en Perú y Bolivia y los riesgos de la automedicación. *Revista Cubana de Farmacia*, 53 (2), 1-20.
- Sandoval, G., y Sostres, F. (1989). *La ciudad prometida. Pobladores y organizaciones en El Alto*. La Paz, Bolivia: ILDIS.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Spedding, A. (2011). *Sueños, kharisiris y curanderos. Dinámicas sociales de las creencias en los Andes contemporáneos*. (2ª ed.). La Paz, Bolivia: Editorial Mama Huaco.

Tapia, I., Royder, R., y Cruz, T. (2005). *¿Mentisan, paracetamol o wira wira? Jóvenes, salud e interculturalidad en los barrios mineros de Potosí*. La Paz, Bolivia: Fundación PIEB.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente al Dr. Rolando Sánchez por haber guiado y acompañado esta investigación, así como por sus valiosos comentarios y aportes a la misma. También damos las gracias a las universitarias Thalía Quispe y Arlet Escobar por la colaboración brindada en la aplicación de las boletas de encuestas.

Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e Justiça Ambiental na cidade de
Jundiaí, Estado de São Paulo, Brasil



A.4. Sustentabilidade

Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e Justiça Ambiental na cidade de Jundiaí, Estado de São Paulo, Brasil.

Autora: Abreu, Emanoele Lima; emanoele@estudante.ufscar.br

Orientadora: Peres, Renata Bovo; renataperes@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos

Resumo

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é um instrumento da Política Urbana brasileira promulgada no Estatuto da Cidade, Lei Federal 10.257/2001. No Brasil, o entendimento de que o ambiental e o urbano fazem parte de um mesmo contexto ainda não é uma realidade dentro dos setores da administração pública local, havendo uma profunda desconexão de gestão e governança entre os órgãos. O trabalho teve como objetivo analisar a aplicação do EIV em Jundiaí-SP, e sua contribuição para a gestão ambiental urbana local. Como metodologia, utilizou-se o Roteiro Processo de EIV, verificando a ausência ou presença de componentes nas leis urbanísticas e ambientais municipais. Foram entrevistados servidores dos setores ambiental e urbano e representante da sociedade civil organizada no Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA). Os resultados revelam que não há lei

específica que regule o EIV. As potencialidades do EIV observadas pelos entrevistados foram: maior participação pública, maior controle estatal na Área de Preservação Ambiental (APA) da Serra do Japi, maiores mecanismos de compensação urbano-ambiental etc. As fragilidades apontadas foram os conflitos envolvendo o parcelamento do solo urbano, sobretudo em áreas ambientais protegidas, como a Serra do Japi, que muitas vezes são áreas apropriadas pelo mercado imobiliário que aposta na venda de condomínios horizontais próximos ou dentro da APA, situação agravada com a pandemia de COVID-19. Jundiaí ainda não incorporou à sua governança local e na legislação elementos de enfrentamento às Mudanças Climáticas e da Nova Agenda Urbana. Questões relacionadas à justiça ambiental, justiça social, habitação social, expansão de favelas, proteção da APA ainda são prioridades municipais, assim como em muitas cidades latino-americanas.



Palavras-chave: Estudo de Impacto de Vizinhança, Cidades Médias, Justiça Ambiental.

1 Introdução

Após um longo período de 21 anos de regime ditatorial militar, a redemocratização do Brasil foi marcada principalmente pela promulgação da Constituição Federal no ano de 1988 (CF/88). A partir da CF/88, as cidades brasileiras adquiriram um papel central na formulação de políticas territoriais, sobretudo na criação de mecanismos de regulação e de instrumentos de planejamento e controle do uso e ocupação do solo. Entretanto, apesar de que a descentralização do planejamento urbano e ambiental trouxe mais autonomia e protagonismo às cidades, esses processos ainda são cheios de entraves e lacunas que precisam ser analisados (Fernandes, 2008).

Um aspecto a ser analisado é a conexão entre a ação do Poder Público, responsável pela urbanização e regulação do território, com os demais agentes envolvidos na produção da cidade, tais como setores empresariais e imobiliários, empreiteiras, concessionárias de serviços públicos, incorporadoras e construtoras (Rolnik, 2009). Muitas vezes, essas conexões são majoritariamente movidas por interesses

de mercado, em detrimento do cumprimento das funções sociais da cidade. Isso vem ganhando novos contornos relacionados à mercantilização e financeirização das moradias (Harvey, 2007; Klink & Stroher, 2017).

Com a aprovação da Política Urbana brasileira por meio da Lei Federal nº10.257/2001, denominada como Estatuto da Cidade (EC), a dimensão socioambiental consolidou-se no planejamento urbano brasileiro. Todavia, essa mesma dimensão encontrou pouco amparo nos instrumentos instituídos pelo EC, que são mais focados no enfrentamento da especulação imobiliária. De acordo com Schvarsberg (2011), os instrumentos urbanísticos dessa lei foram criados a fim de consagrar a separação entre o Direito de Construir e o Direito de Propriedade, garantindo o princípio da Gestão Democrática das Cidades. Dos instrumentos apresentados pelo EC, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é o mais próximo dos instrumentos ambientais conhecidos na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6938/1981) (Peres & Silva, 2013).

O termo “Impacto de Vizinhança” foi criado para descrever um grupo específico de impactos ambientais, urbanos, econômicos, sociais e de mobilidade urbana que ocorrem nas áreas urbanizadas e se apresentam na área de



influência de determinado empreendimento ou atividade implantada (Lollo & Röhm, 2005). Dessa forma, o EIV é usado no Brasil para avaliar o impacto ambiental, urbanístico, econômico, social e de mobilidade urbana que a construção ou implantação de um empreendimento ou atividade pode causar na sua vizinhança. Ele é amplamente exigido pelo poder público municipal para autorizar a construção e/ou operação dessas atividades. O EC define que cada cidade deve criar uma lei local definido quais tipos de atividades necessitam de EIV para operarem dentro do território urbano, também é papel dos municípios decidir o escopo desse estudo e a necessidade, ou não, da realização de Audiências Públicas. O EIV reúne simultaneamente, três características que buscam a garantia a cidades sustentáveis, resilientes e justas: é um estudo de natureza técnica; é um instrumento de mediação de conflitos; e é uma ferramenta para implementar os objetivos da Política Urbana a nível local (Schvarsberg, 2016).

Portanto, o Estudo de Impacto de Vizinhança tem como objetivo avaliar os impactos socioambientais urbanos, além de indicar medidas de prevenção, correção e mitigação destes. Através da avaliação dos impactos é possível inferir a conformidade da implantação do empreendimento ou atividade no local

indicado, estabelecendo a relação da cidade com o empreendimento e do empreendimento com a cidade, considerando a vizinhança que está inserido (Rolnik, Schvarsberg, & Pinheiro, 2005).

Nos municípios onde o EIV é regulado, o mesmo é solicitado para a aprovação de empreendimentos e atividades com potencial de causar impactos no meio urbano, consistindo em uma etapa do procedimento de licenciamento urbanístico, apresentando integrações significativas com o Licenciamento Ambiental Municipal (LAM) (Abreu & Peres, 2021b).

A compreensão do ambiental e do urbano, como realidades integradas, ainda está no início na gestão das cidades brasileiras. Na maior parte dessas cidades, os processos de regularização passam por aprovação urbanística e licenciamento ambiental de forma separada e sem diálogo (Gouvêa, 2021). A integração entre instrumentos de planejamento urbano e ambiental vem sendo apontada como um caminho para o aprimoramento da gestão municipal e para a qualidade ambiental das cidades (Araújo & Campante, 2017; Peres & Cassiano, 2019).

O município de Jundiá tem sido alvo de diversas pesquisas que tratam da sua expansão urbana e conflitos com a conservação da biodiversidade (Pradella &



Bueno, 2017), das consequências dessa expansão para a mobilidade urbana (Fanelli & Santos Junior, 2013), da tendência da construção de condomínios fechados (Goulart & Bento, 2011) e das boas práticas adotadas pelo município no processo participativo de revisão do seu Plano Diretor (Freitas & Bueno, 2018). Apesar de trabalhos já tratarem sobre o EIV em seu território (Abreu & Peres, 2021; Abreu *et al.*, 2019), restam pesquisas que avaliem esse instrumento do ponto de vista da Justiça Ambiental. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicação do EIV em Jundiaí-SP e sua contribuição para a gestão ambiental local.

2 Metodologia

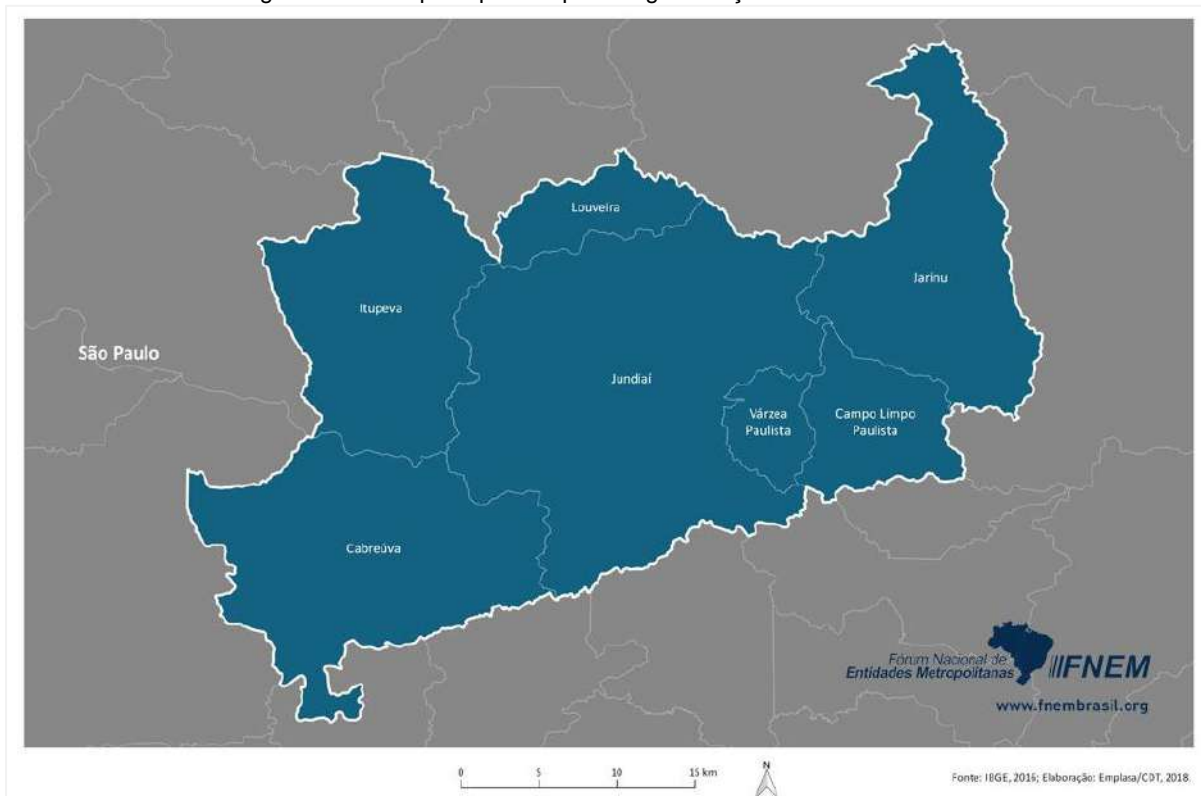
O presente trabalho faz parte do projeto de pesquisa de doutorado intitulado “Perspectivas e propostas de integração de instrumentos de regulação urbana e ambiental em cidades paulistas”. Foram escolhidos municípios do Estado de São Paulo, pelo mesmo ser um dos pioneiros na criação e implementação de instrumentos precursores do Licenciamento Ambiental Municipal (Sánchez, 2020) e do Estudo de Impacto de Vizinhança (Marques, 2010; Moreira, 1992, 1999).

Quanto à adesão desses instrumentos nas cidades paulistas, foram levantados dados do Perfil dos Municípios Brasileiros (também conhecido como Pesquisa MUNIC) publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As últimas Pesquisas MUNIC que trouxeram dados sobre EIV foram nos anos de 2015 e 2018 (IBGE, 2016, 2019). Em 2015, 230 municípios paulistas possuíam o Estudo de Impacto de Vizinhança com regulação, sendo que 158 regulavam através dos seus Planos Diretores (PD) e 72 com lei específica sobre o tema. Em 2018 esse número passa para 243, 174 no PD e 69 com lei específica.

A seleção do município de Jundiaí-SP para compor um dos Estudos de Caso do projeto, e como objeto de estudo do presente trabalho, levou em conta os seguintes fatores: a. É núcleo da Aglomeração Urbana de Jundiaí (a maior AU do país) (Figura 1); b. A AUJ está localizada entre as Regiões Metropolitanas de Campinas (RMC) e São Paulo (RMSP), conectada por um importante corredor viário; c. Está inserida na Megalópole Paulista; d. Jundiaí é, ainda, considerada uma cidade modelo, o que tem atraído a construção de empreendimentos imobiliários; e. Possui grande parte do seu território em uma Área de Preservação Ambiental (APA) da Serra do Japi, importante Unidade de Conservação da

região, principalmente com áreas de recarga de aquíferos.

Figura 1 - Municípios que compõe a Aglomeração Urbana de Jundiaí



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (FNEM, 2022)

A pesquisa documental ocorreu partir do levantamento de documentos relacionados à regulação atual do Estudo de Impacto de Vizinhança. O levantamento se deu nos *websites* da prefeitura e da Câmara Municipal através da busca por palavras-chave relacionadas ao tema. Foram analisados os dispositivos legais em vigor (leis, decretos e deliberações normativas), complementados por processos de EIV protocolados, atas de reuniões,

reportagens e publicações sobre o instrumento.

A análise do conteúdo da regulamentação e implementação do EIV seguiu o roteiro metodológico para a adaptado do modelo criado por Peres & Cassiano (2019). O roteiro consiste de dez Componentes de Processo, que podem ser considerados requisitos mínimos a serem incorporados pelas jurisdições municipais e legislações correlatas, na busca por uma melhor orientação à gestão ambiental urbana



municipal para a regulamentação e aplicação destes instrumentos (Abreu & Peres, 2021a; Peres & Cassiano, 2019).

Foram realizadas entrevistas, consideradas por Creswell (2009) uma das fontes de informações mais importantes para um Estudo de Caso, visto que possibilitam o registro mais detalhado de pontos de vista particulares sobre um fenômeno. Realizou-se, portanto, entrevistas focais semiestruturadas, seguindo um roteiro de perguntas pré-estabelecido. Foram ouvidos dois técnicos da Unidade de Gestão de Planejamento Urbano e Meio Ambiente (UGPUMA), um do Departamento de Meio Ambiente (Entrevistado 01) e outro do Departamento de Urbanismo (Entrevistado 02), e um representante da sociedade civil organizada no Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) (Entrevistado 03). As entrevistas foram transcritas e analisadas no software NVivo®. A análise iniciou de forma indutiva e, após a leitura da transcrição, foram criadas categorias. O projeto foi aprovado (CAAE: 55867222.3.0000.5504) pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar.

A realização de entrevistas auxiliou, portanto, na análise sobre a fundamentação do panorama normativo de criação e execução do EIV e sobre os procedimentos técnico-administrativos de

aprovação de empreendimentos considerados de impacto que envolvem EIV em Jundiá. Além disso, os entrevistados foram questionados acerca do papel do EIV no município, entraves, potencialidades, conflitos e integração com outros instrumentos.

Resultados e discussão

Embora as taxas de crescimento urbano no país estejam caindo, ainda são relativamente altas, sobretudo nas cidades médias. Esse fenômeno tem contribuído para a formação de Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas (Fernandes, 2013). A gestão dessas RM é um grande desafio para governos e sociedade civil, uma vez que a alta concentração demográfica demanda volumosos investimentos em infraestrutura urbana, o que exige uma atuação integrada das cidades que as compõe. Esses agrupamentos urbanos, e seus parques industriais, são um considerável foco de consumo de recursos naturais, produção de resíduos sólidos e emissão de efluentes (Cezare, Malheirios, & Philippi Jr, 2007).

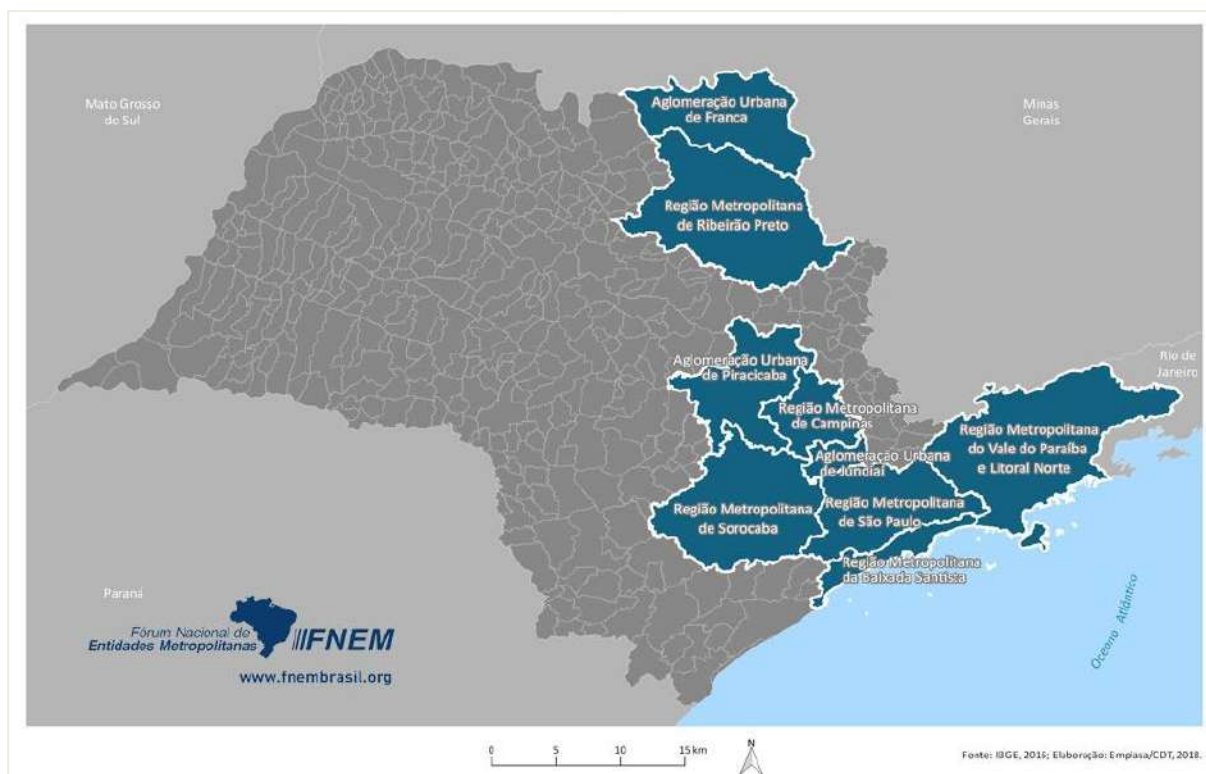
Em Regiões Metropolitanas, principalmente em áreas urbanas conurbadas, o EIV tem o potencial de ser um instrumento apropriado para avaliar impactos intermunicipais (FARACO et al.,

2009), viabilizando o desenvolvimento responsável dos recursos ambientais, físicos e humanos da área metropolitana (Souza, 2019). Todavia, o que se observa é que, apesar da distribuição espacial de empreendimentos sujeitos a EIV se dá em limites administrativos, como foi investigado por Merícia (2018) na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), muitas vezes não existe diálogo entre os órgãos responsáveis pela gestão urbana e ambiental dessas cidades. Faraco et al (2009) observaram na RM de Londrina que cada município apresentava características distintas quanto aos casos em que o EIV se aplica, sem nenhuma

exigência para áreas limítrofes ou conturbadas. Contudo, fica evidente que incentivar tal integração requer discutir espaços de poder nos âmbitos local e regional (CEZARE et al., 2007), o que já foi previsto pelo Estatuto da Metrôpole (Lei nº 13.089/2015).

O Estado de São Paulo, inserido nesse contexto, possui uma das suas seis regiões metropolitanas como as mais populosas do país, além de três aglomerações urbanas. O Estado possui seis (06) Regiões Metropolitanas e três (03) Aglomerações Urbanas, sendo a RMSP a mais populosa do país (Figura 2).

Figura 2 - Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas do Estado de São Paulo



Fonte: Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (FNEM, 2022)



Recentemente o governo do Estado de São Paulo sancionou a criação das Regiões Metropolitanas de São José do Rio Preto e de Piracicaba, anteriormente Aglomeração Urbana de Piracicaba. De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Regional, até o fim do ano de 2022 o Estado de São Paulo deve contar com nove RM e oito AU. Segundo a Secretaria, cada RM deve contar com um Conselho de Desenvolvimento integrado por autoridades estaduais, municipais e representantes da sociedade civil (SÃO PAULO, 2021).

A Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ) foi a primeira do Estado a institucionalizada (Lei Complementar Estadual nº 1.146/2011). É formada pelos municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista, e abriga aproximadamente 1,8 % da população paulista (FNEM, 2022).

A AUJ destaca-se no cenário estadual por ser uma região intensamente industrializada e de ampla acessibilidade com as regiões vizinhas, visto que é

conectada a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e de Campinas (RMC) por um corredor viário formado pelas rodovias Anhanguera e Bandeirantes. A AUJ ainda possui conexão com a Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) através da rodovia D Gabriel Bueno Couto (FNEM, 2022). A localização de Jundiaí proporciona vantagens logísticas, o que vem chamando a atenção do mercado imobiliário (Fanelli & Santos Junior, 2013; Pradella & Bueno, 2017).

Aplicação do Estudo de Impacto de Vizinhança em Jundiaí

Até o ano de 2019 o Estudo de Impacto de Vizinhança era regulado em Jundiaí pela Lei nº 7763/2011. Com a revogação da lei pelo atual Plano Diretor (Lei nº 9321/2019), o instrumento passou a ser regulado no próprio PD e pelo Decreto nº 26.716/2016, que instituiu seu Termo de Referência (TR), detalhando as informações que deverão ser apresentadas nos EIV de empreendimentos de Uso Residencial e Uso não Residencial (Tabela 1).

Tabela 1 - Legislação urbanística relacionada ao EIV no município de Jundiaí em ordem cronológica

Ordenamento legal	Ano	Descrição	Vigência
Lei Complementar nº 415	2004	Institui o Plano Diretor de Jundiaí	Revogado
Lei complementar nº 416	2004	Lei de Uso e Ocupação do Solo	Revogado
Lei Municipal nº 7503	2010	Revoga a LC 416/2004 Nova Lei de Uso e Ocupação do Solo	Revogado
Lei Municipal nº 7763	2011	Regula, nos termos do Plano Diretor, o Estudo de Impacto de Vizinhança e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (EIV/RIVI) e cria a Comissão Municipal de Impacto de Vizinhança; Manual para elaboração do EIV/RIVI	Revogado
Lei Municipal nº 7.857	2012	Plano Diretor Estratégico	Revogado



Lei Municipal nº 8.683	2016	Plano Diretor Participativo	Revogado
Decreto nº 26.716	2016	Termo de Referência EIV/RIV	Em vigor
Lei Municipal nº 9.321	2019	Plano Diretor do município de Jundiá	Em vigor

Fonte: Jundiá (2016; 2019)

As agendas ambiental e urbana são administradas, respectivamente, pelo Departamento de Meio Ambiente e pelo Departamento de Urbanismo, ambos pertencentes à Unidade de Gestão de Planejamento Urbano e Meio Ambiente (UGPUMA). O Plano Diretor apresenta as tipologias de empreendimentos e atividades localizados na Macrozona Urbana que devem apresentar EIV:

I - Empreendimentos habitacionais a partir de 200 (duzentas) unidades residenciais e parcelamentos do solo, na forma de loteamento, a partir de área bruta igual ou superior a 500.000m² (quinhentos mil metros quadrados); II - Empreendimentos ou atividades de comércio e serviços ou industriais localizados na Macrozona Urbana, exceto na Zona de Uso Industrial, com área construída igual ou superior a 3.000m² (três mil metros quadrados); III- Empreendimentos ou atividades de comércio e serviços, exceto industriais, localizados na Zona de Uso Industrial, com área construída igual ou superior a 10.000m² (dez mil metros quadrados); IV - Cemitérios horizontais, cemitérios verticais e crematórios, independente da área útil ou área do terreno.

O Termo de Referência (Decreto nº 26.716/2016) apresenta informações detalhadas sobre abertura de processo. O TR define, ainda, os principais itens que o

EIV deve conter, como, por exemplo, a caracterização do empreendimento, delimitação e diagnóstico das áreas de influência direta e indireta, avaliação dos impactos, proposição de medidas mitigadoras, etc. Tanto *website* quando as legislações sobre o EIV trazem informações sobre a abertura e análise dos processos. O fácil acesso e clareza nas informações sobre o escopo do EIV impede possíveis ambiguidades na sua elaboração (Inguaggiato, Stanganini, & Melanda, 2021).

Além do conteúdo mínimo previsto pelo Estatuto da Cidade, são avaliados também: Passagem de fauna, nível de ruídos, qualidade do ar, vegetação e arborização urbana, geração e destinação dos resíduos sólidos, geração de renda, geração de empregos, ficando a cargo da equipe técnica exigir a avaliação de outros aspectos que estejam relacionados ao empreendimento ou atividade. Dessa forma, é importante a incorporação do poder discricionário do executivo municipal para a definição de regras e negociação de exceções, abrangendo todos os casos que causem significativo impacto, mesmo que não se apresentem nas listas de tipologias (Gomes, 2013).



O Plano Diretor de 2019 prevê a análise integrada dos processos de EIV por meio de um Grupo Técnico do EIV, composto por dois (02) servidores da Unidade de Gestão de Planejamento Urbano e Meio Ambiente (UGPUMA), um (01) da Unidade de Gestão de Mobilidade e Transporte (UGMT) e um (01) da Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos (UGISP). O Grupo Técnico fica responsável por emitir parecer sobre os impactos da atividade e/ou empreendimento.

Tanto os documentos integrantes do EIV, quanto o parecer conclusivo do Grupo Técnico do EIV e a autorização emitida pela UGPUMA são considerados de interesse público e publicados no *website* da prefeitura. O portal GeoJundiaí também é uma importante ferramenta de transparência, onde os dados georreferenciados os EIV são disponibilizados com informações do empreendimento (uso, área construída e situação do protocolo) (JUNDIAÍ, 2021). O processo de transparência não é apenas um dos principais atributos do EIV, mas também uma condição fundamental para que o mesmo cumpra a sua responsabilidade como um instrumento da Política Urbana brasileira (Braga, 2018).

Quanto ao processo de tomada de decisão (aprovação ou não) do EIV, o responsável é o Gestor da UGPUMA com base no

parecer do Grupo Técnico. Nessa etapa, é indispensável a clareza dos critérios de formulação e fundamentação da decisão (Hoshino et al., 2014). Peres & Cassiano (2019) compreendem que é nessa etapa de decisão que a participação de conselhos municipais ganha maior importância, principalmente durante a inclusão de medidas de mitigadoras e /ou compensatórias que atendam as comunidades afetadas. Conforme a legislação de Jundiaí, tanto do Conselho Municipal de Política Territorial (CMPT) quanto o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) não participam do processo de decisão do EIV. Porém, segundo o Entrevistado 01:

O CMPT tem a prerrogativa de fazer alguma alteração se for necessário, algum ajuste no Plano Diretor se houver algo que não esteja muito claro [na aplicação da lei], então a gente encaminha o assunto, eles fazem reuniões, deliberam a respeito e fazem resoluções

Dessa forma, o Conselho, ainda que indiretamente, atua na aplicação do EIV. Já o COMDEMA atua no processo de LAM no território da Serra do Japi, o que será melhor discutido na seção seguinte. O Plano Diretor apresenta alguns instrumentos de gestão ambiental, mas não há previsão de licença única ou integrada. Através de entrevista com servidores da UGPUMA, ficou claro que



não há integração entre os processos, mas em casos específicos, como licenciamento no território ou proximidades da Serra do Japi, há análise conjunta com o Departamento de Meio Ambiente, conforme o Entrevistado 01:

O departamento de Meio Ambiente faz alguns licenciamentos ambientais (...) em especial as regiões da Serra do Japi ou as áreas de manancial, quando você vai estudar o uso do solo, você sempre vai ter a análise do pessoal do Departamento de Meio Ambiente junto, então, tem a equipe do urbanismo fazendo a avaliação de diretriz viária, a análise de legislação urbanística e tem o pessoal do Meio Ambiente fazendo análise dos aspectos do meio ambiente naquele local, se tem fragmento de mata, quais são os cuidados que tem que ter, se tem nascente e quais são os cuidados que tem que ter, então, a gente tem a análise de todos esses departamentos que são reunidas no documento que sai para o empreendedor. Entrou na nossa rotina ouvi-los em todas as análises urbanísticas, não vejo conflito. Em geral a gente respeita muito o que eles dizem até porque Jundiaí tem suas fragilidades nesse aspecto do meio ambiente. A gente precisa ouvi-los e saber o que realmente pode ou não ser feito no local.

O Entrevistado 02, do Departamento de Meio Ambiente, responde quando questionado se há necessidade de maior articulação entre os departamentos:

Eu acho que poderia. Acho que funciona bem até hoje, mas acho que poderia porque o **meio ambiente é um assunto meio**

transversal, está em todos os outros assuntos, ele não consegue ser independente, então, poderia sim.

De acordo com Tomanik (2008), os municípios têm encontrado dificuldades relacionados à articulação entre departamentos de meio ambiente e urbanismo ou mesmo a integração das licenças, gerando uma licença única, esses entraves são muitas vezes decorrentes das racionalidades distintas das políticas urbana e ambiental (Costa, 2008).

Produção da Cidade e Justiça Ambiental em Jundiaí

Em sua maioria, os entraves e potencialidades apontados pelos entrevistados são semelhantes àqueles já revelados pela literatura (Nascimento, Abreu, & Fonseca, 2020; Sanjuan, 2007; Wütrich, 2017). As potencialidades do EIV observadas pelos entrevistados foram: maior participação pública, maior controle estatal na Área de Preservação Ambiental (APA) da Serra do Japi, maiores mecanismos de compensação urbano-ambiental etc. As fragilidades apontadas foram os conflitos envolvendo o parcelamento do solo urbano, sobretudo na Serra do Japi.

Quando questionados sobre a necessidade de aperfeiçoamento dentro da UGPUMA, o Entrevistado 02 aponta a



necessidade de informatizar os processos de LAM. Um entrave apontado foi a falta de recurso humano. A redução do quantitativo de funcionários do departamento é um dos motivos de não existir ainda convênio de Municipalização do Licenciamento Ambiental com a CETESB (CONSEMA, 2018).

O Entrevistado 02 destaca a necessidade de avaliar a efetividade do EIV utilizando como ferramenta as informações disponibilizadas no GeoJundiáí:

Essa parte do GEO, acho bacana porque esse sistema de informação nos dá depois um monte de outras informações, de relatórios, de indicadores. Na hora que a gente terminar de espacializar todas essas ações precisamos começar a usar esses relatórios e medir. Eu diria que os municípios precisam começar a **medir a eficácia do instrumento**, saber se ele está sendo eficaz. (...) É deste modo que a gente pode saber se está ou não resolvendo alguma coisa com este instrumento e, se estiver a gente consegue lutar por ele, pois pode ser que um dia algumas forças queiram tirar o instrumento. A minha opinião é conseguir medir, mensurar a efetividade do instrumento.

Uma das perguntas feitas aos entrevistados foi sobre a sua percepção quanto à função do instrumento para a qualidade urbano-ambiental de Jundiáí. Quando a isso, o Entrevistado 01 respondeu:

Acho que a importância do EIV realmente é saber que existe instrumento para preparar um local, uma região - não que a gente seja contra o crescimento da cidade, contra a urbanização - **mas a cidade precisa ser preparada antes e esse ônus tem que ficar para quem quer empreender**. Se você quer aquele local ajude a prepará-lo para receber o seu empreendimento, ou então, não venha, não empreenda. Essa é a nossa fala para os empreendedores, eles acham ruim, não dá para a gente receber um monte de empreendimentos e não preparar a cidade para isso.

A visão de que os processos de licenciamento e aprovação de empreendimentos e atividades são burocráticos, morosos e caros é algo amplamente propagado por setores do capital privado. Esses, muitas vezes, pressionar o poder público para simplificar ferramentas de proteção ambiental e de controle da especulação imobiliária. No contexto político neoliberal atual, essas ferramentas têm sido amplamente atacadas. Um exemplo, destacado por Santos Jr. *et al.* (2020), são retrocessos da Lei n.º 13.874/ 2019, conhecida como Lei da Liberdade Econômica. A mesma prevê que não deve ser exigida medida ou prestação compensatória ou mitigatória abusiva, sem sede de estudos de impacto ou outras liberações de atividade econômica no direito urbanístico. Essa lei, portanto, enfraquece o sistema de política



urbana, uma vez que retira dos municípios sua capacidade de exigir contrapartidas em processos de licenciamento. A lei interfere principalmente na aplicação do EIV e, de forma geral, na execução do Licenciamento Urbanístico (SANTOS Jr. *et al.*, 2020). Tais políticas nacionais desempenham um fator crucial na orientação da formulação de sustentabilidade urbana (Kamble & Bahadure, 2019).

Outro entrave apontado, dessa vez pelo Entrevistado 03, tem relação com as frequentes ressetorizações do Plano Diretor:

(...) os vereadores usavam muito esses Projetos de Lei para propor **ressetorizações** em algumas áreas apenas para atender **interesses individuais**. Já existe o Plano Diretor, então, ele tem que ser observado, essa forma de agir dos legisladores municipais feria a Lei, feria o próprio Plano Diretor que tem que ser revisto a cada cinco anos. Você não pode ficar fazendo alterações pontuais. E eles (...) eram muito procurados a fazer essas ressetorizações pontuais para atender o interesse de um ou outro empreendedor, inclusive, nós tivemos uma atuação bastante firme em relação a uma área que se pretendia que fosse ressetorizada para se instalar um empreendimento e essa área estava dentro do território de Gestão da Serra do Japi, então, nós fizemos um movimento grande, inclusive, envolvendo até internacionalmente ambientalistas, foi uma movimento

bastante grande, mas aconteceu há tempo.

Pradella & Bueno (2017) discutem como essas transformações pontuais no zoneamento de Jundiá e no seu Plano Diretor contribuem para a ampliação do leque de atividades humanas no entorno da Serra do Japi, inclusive em suas bordas, ou Zona de Amortecimento. Os mesmos autores apontam o esgarçamento do tecido urbano e a formação de núcleos urbanos dispersos em áreas de manancial como as principais consequências dessas ressetorizações.

A beleza cênica da Serra do Japi, assim como as amenidades ambientais proporcionadas por ela, tem atraído a construção de condomínios fechados e loteamentos de alto padrão no seu entorno. Além disso, há a proximidade da Serra do Japi com as rodovias Anhanguera e dos Bandeirantes. Áreas próximas a essas rodovias tornaram-se localizações atraentes para o mercado imobiliário, tanto para construção desses condomínios de alta renda quanto para instalação de empresas de logística (Fanelli & Santos Junior, 2014).

Sobre os conflitos entre áreas de manancial e o mercado imobiliário, o Entrevistado 01 discorre:

Temos uma invasão muito grande de **empreendimentos em áreas ambientalmente frágeis**, nossas



áreas de manancial estão sempre sendo muito pressionadas, muita gente querendo comprar e empreender, tem que ter muita **força política ou muita pressão em cima das forças políticas para não deixar expandir para essas áreas.** Às vezes, a gente vê que algumas coisas acontecem, nem sempre se consegue segurar um Plano Diretor ou uma Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Conflitos envolvendo a ocupação dessas áreas ambientalmente sensíveis, tanto de forma legal quanto ilegal, foram apontados por todos os entrevistados. A tendência de expansão urbana para a instalação de condomínios fechados em direção à Serra do Japi já havia sido abordada por Goulart & Bento (2011). Os autores apontam, assim como Pradella & Bueno (2017), para a distorção de legislações para promover o adensamento dessa área, ocasionando em desmatamento de áreas verdes, impermeabilização do solo e redução da disponibilidade hídrica, visto que essas ocupação podem ocorrer em áreas de recarga de aquíferos.

Segundo Entrevistado 03, durante a pandemia de COVID-19 houve uma procura maior da população pelos passeios na Serra do Japi, além da intensificação da procura por imóveis próximos da região, o que aumentou o valor do m² da região, segundo dados do GeoJundiaí (JUNDIAÍ, 2021). Ou seja, os imóveis próximos a áreas com amenidades ambientais, no caso de Jundiaí uma Unidade de

Conservação urbana, acabam sendo apropriados pelo mercado imobiliário voltado para a construção de condomínios de alta renda, focando em pessoas de classe média alta que buscam maior qualidade de vida.

A pandemia evidenciou a necessidade de espaços públicos na maior parte das cidades. Muitas buscaram investir, ainda que temporariamente, em ambientes urbanos adaptados ao distanciamento social ao ar livre, aumentando o espaço público para pedestres e bicicletas (Cole et al., 2021). Porém, muitas vezes, a “ecologização” das cidades pode reforçar as desigualdades ou levar a uma nova exclusão social como, por exemplo, não existir transporte público que facilite o acesso de toda a população a esses parques e praças (Tozer et al., 2020). Nesse contexto, grupos vulneráveis tornam-se incapazes de se beneficiar dos benefícios sociais, de bem-estar e de saúde geral das amenidades verdes (Oscilowicz et al., 2022).

A apropriação da natureza por meio de processos simbólicos e de relações de poder afetam os ritmos de extração e transformação da natureza (Leff, 2021). Esse processo de apropriação de espaços verdes pelo capital privado (sobretudo pelo capital imobiliário), denominado “Gentrificação Verde”, já vem sendo diagnosticado e pesquisado em outros



países (Anguelovski et al., 2019; Oscilowicz et al., 2022) e recentemente também no Brasil (Torres, Vivian, & Sanches, 2019). A avaliação desses processos de apropriação da natureza e das relações de poder merecem ser melhor aprofundados em futuras pesquisas.

Considerações Finais

O Estudo de Impacto de Vizinhança em Jundiaí é uma importante ferramenta de gestão ambiental urbana, contribuindo para a produção de uma cidade mais sustentável. Porém, forças políticas, atreladas a agentes envolvidos na produção da cidade, como setores empresariais e imobiliários, tem contribuído para facilitar a ocupação de áreas de proteção ambiental para a construção de condomínios de alta renda. Esse tipo de empreendimento desmata áreas nativas, fragmenta ecossistemas e ocupa áreas de mananciais, além de áreas de recarga de aquíferos. Essa forma de produção da cidade reforça injustiças ambientais ao tentar excluir a população das amenidades ambientais produzidas pelo contato com a natureza.

Os impactos ambientais futuros decorrentes do loteamento e ocupação dessas áreas, que podem ser desde a escassez de água ao aumento da temperatura local com a formação de ilhas

de calor, não serão distribuídos de forma justa. Segundo Acselrad (2019), esses impactos incidem de forma socialmente diferenciada, os riscos ambientais têm “sua distribuição regulada pela estrutura econômica e pela desigualdade do poder político vigente entre os diferentes grupos sociais”. Já é amplamente conhecido através de pesquisas com base na Justiça Ambiental e Ecologia Política, que populações vulneráveis acabam sofrendo mais as consequências das mudanças climáticas do que as demais (Anguelovski et al., 2019).

Jundiaí já possui um histórico de participação pública na elaboração do Plano Diretor (Freitas & Bueno, 2018). Há um grande apreço da população pela Serra do Japi e já houveram mobilizações populares impedindo a instalação de empreendimentos impactantes na Serra. Todavia, parece não há um entendimento por parte da população dos impactos ambientais (potenciais e reais) que o loteamento dessas áreas pode trazer.

Não basta a cidade investir no discurso da sustentabilidade e correr o risco de cair no mito da cidade-modelo que vem se oferecendo para o empresariamento urbano das cidades (Moura, 2009). É necessária uma agenda ambiental urbana que reconheça e busque corrigir tanto as desigualdades no acesso aos benefícios ambientais, quanto as desigualdades



sobre para quem o meio ambiente urbano é produzido e mantido.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2018/24661-0.

Referências

- Abreu, E. L., & Peres, R. B. (2021a). Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV): Regulação, avanços e desafios em cidades médias de São Paulo. In *Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana* (Vol. III, pp. 226–233). Maceió: Antac. Retrieved 7 February 2022 from <https://doi.org/10.46421/singeurb.v3i0.0.1074>
- Abreu, E. L., & Peres, R. B. (2021b). Integrations between the Neighborhood Impact Study and Local Environmental Licensing: A necessary dialogue for urban environmental management in Brazil. *Ciência e Natura*, 43, e98–e98. Retrieved from <https://doi.org/10.5902/2179460X63724>
- Abreu, E. L., Santilli, C. A., & Peres, R. B. (2019). Regulação e aplicação do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) no município de Jundiaí-SP. In *X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental* (Vol. X, pp. 1–9). Fortaleza: Anais... Retrieved from [abalhos2019/V-054.pdf](http://www.ibeas.org.br/congresso/Tr</p></div><div data-bbox=)

- Acselrad, H. (2019). Conflitos ambientais urbanos, vulnerabilidades e desigualdades. In A. Philippi Jr & G. C. Bruna (Eds.), *Gestão urbana e sustentabilidade* (1st ed., pp. 517–531). Barueri: Editora Manole.
- Anguelovski, I., Connolly, J. J. T., Pearsall, H., Shokry, G., Checker, M., Maantay, J., ... Roberts, J. T. (2019, December 26). Why green 'climate gentrification' threatens poor and vulnerable populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. National Academy of Sciences. Retrieved 25 April 2021 from <https://doi.org/10.1073/pnas.1920490117>
- Araújo, R. P. Z., & Campante, A. L. G. (2017). Estudo de Impacto de Vizinhança: questões e desafios de sua implementação. Reflexões a partir da experiência de Belo Horizonte. In *XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional* (pp. 1–20). São Paulo: Anais...
- Braga, R. (2018). Transparência e controle social nas normas sobre Estudo de Impacto de Vizinhança na Aglomeração Urbana de Piracicaba-SP. *Estudos Geográficos*, 16(1), 111–125.
- Cezare, J. P., Malheiros, T. F., & Philippi Jr, A. (2007). Avaliação de Política Ambiental e sustentabilidade: Estudo de Caso do município de Santo André-SP. *Eng. Sanit. Ambient.*, 12(4), 417–425.
- Cole, H. V. S., Anguelovski, I., Baró, F., García-Lamarca, M., Kotsila, P., Pérez del Pulgar, C., ... Triguero-Mas, M. (2021). The COVID-19 pandemic: power and privilege, gentrification, and urban environmental justice in the



- global north. *Cities & Health*, 5(sup1), S71–S75. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/23748834.2020.1785176>
- CONSEMA. Deliberación Normativa CONSEMA n° 01/2018, de 13 de noviembre de 2018 (2018). Fixa tipología para o licenciamento ambiental municipal de empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, nos termos do Art. 9º, inciso XIV, alínea “a”, da Lei Complementar Federal n° 140/2011.
- Costa, H. S. de M. (2008). A trajetória da temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: o encontro de racionalidades distintas. In *Planejamento urbano no Brasil: Trajetória, avanços e perspectivas* (pp. 80–92). Belo Horizonte: C/Arte.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3rd ed.). SAGE Publications Ltd.
- Fanelli, A. F. D. M., & Santos Junior, W. R. dos. (2013). O Aglomerado Urbano de Jundiaí (SP) e os desafios para a mobilidade metropolitana paulista. *Cadernos Metrópole*, 15(30), 461–487. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2013-3005>
- Fanelli, A. F. D. M., & Santos Junior, W. R. dos. (2014). Jundiaí (SP): Transformações recentes na paisagem urbana. *Paisagem e Ambiente: Ensaios*, (33), 109–126. Retrieved from <http://www.revistas.usp.br/paam/articloe/view/90327/92984>
- Faraco, J. L., Ayoub, T. D. A., & Roveri, L. F. (2009). Estudo de Impacto de Vizinhança e a Sustentabilidade Metropolitana. *Revista Tecnológica*, 18(1), 103–113. Retrieved from <https://doi.org/10.4025/revtecnol.v18i1.8935>
- Fernandes, E. (2008). Reforma urbana e reforma jurídica no Brasil: duas questões para reflexão. In *Planejamento Urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas* (pp. 123–135). Belo Horizonte: C/Arte.
- Fernandes, E. (2013). Estatuto da Cidade , Mais De 10 Anos Depois: Razão de descrença, ou razão de otimismo? *Rev. Ufmg*, 20(1), 212–233.
- Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas. (2022). Aglomeração Urbana de Jundiaí. Retrieved 8 August 2022, from <https://fnembrasil.org/aglomeracao-urbana-de-jundiai-sp/>
- Freitas, E. L. H. de, & Bueno, L. M. de M. (2018). Processos participativos para elaboração de Planos Diretores Municipais: inovações em experiências recentes. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 10(2), 304–321. Retrieved 30 April 2021 from <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.002.ao09>
- Gomes, P. S. (2013). *A Regulação Urbanística e Ambiental no contexto metropolitano: Reflexões a partir do vetor norte da metrópole Belo-horizontina* (Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Goulart, J. O., & Bento, P. P. (2011). Enclaves fortificados e segregação urbana: o caso de Jundiaí. *Sociedade e Cultura*, 14(1), 181–193.
- Gouvêa, D. de C. (2021). O Estatuto da Cidade e alguns avanços, retrocessos e desafios nos processos de regularização fundiária urbana. In E. Fernandes (Ed.), *20 anos do Estatuto da Cidade: Experiências e Reflexões* (pp. 162–169). Belo Horizonte: Gaia Cultural.



- Harvey, D. (2007). Neoliberalism as Creative Destruction. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 610(1), 21–44. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0002716206296780>
- Hoshino, T. de A. P., Wütrich, F., Jacobovski, A., Faggion, A., Becher, J., & Auler, M. M. (2014). *Do Estudo de Impacto de Vizinhança e de sua impostergável regulamentação e implementação no Município de Curitiba: análise comparativa e recomendações*. Retrieved from Córdoba, Argentina: Projeto Cidade em Debate (UFPR/UP/MPPR):
- IBGE. (2016). *Perfil dos Municípios Brasileiros 2015 - Pesquisa de Informações Básicas Municipais Perfil (MUNIC)*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2019). *Perfil dos Municípios Brasileiros 2018 - Pesquisa de Informações Básicas Municipais Perfil (MUNIC)*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Inguaggiato, F. F., Stanganini, F. N., & Melanda, E. A. (2021). O Estudo de Impacto de Vizinhança como ferramenta de Gestão Urbana em Municípios Paulistas de Médio Porte (100 mil a 400 mil habitantes). *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 13, 1–15. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20200059>
- JUNDIAÍ. Decreto nº 26.716, de 24 de novembro de 2016 (2016). Dispõe sobre o Termo de Referência em Jundiaí.
- JUNDIAÍ. Lei n.º 9.321, de 11 de novembro de 2019 (2019). Revisa o PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ; e dá outras equilibrado se dá por meio da distribuição socialmente justa dos acessos providências.
- JUNDIAÍ. (2021). GeoJundiaí - Portal de Geotecnologias. Retrieved 26 January 2021, from <https://geo.jundiai.sp.gov.br/geojundiai/#>
- Kamble, T., & Bahadure, S. (2019). Neighborhood sustainability assessment in developed and developing countries. *Environment, Development and Sustainability*, 22(6), 4955–4977. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00412-6>
- Klink, J., & Stroher, L. E. M. (2017). The making of urban financialization? An exploration of brazilian urban partnership operations with building certificates. *Land Use Policy*, 69, 519–528. Retrieved 4 February 2022 from <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.09.030>
- Leff, E. (2021). *Ecologia Política: da desconstrução do capital à territorialização da vida*. Campinas: Editora da Unicamp.
- Lollo, J. A. de, & Röhm, S. A. (2005). Aspectos Negligenciados Em Estudos De Impacto De Vizinhança. *Estudos Geográficos*, 3(2), 31–45.
- Marques, J. da S. (2010). *Estudo de impacto de vizinhança: uma análise crítica feita por meio dos relatórios de impacto de vizinhança apresentados no DF* (Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)). Universidade de Brasília, Brasília. Retrieved from <http://repositorio.unb.br/handle/10482/7366>
- Merícia, E. J. de. (2018). *Estudo de Impacto de Vizinhança: diferentes experiências de regulamentação e aplicação em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte/ MG* (Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)). Universidade



- Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Retrieved 10 August 2022 from <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10527>
- Moreira, A. C. M. L. (1992). Relatório De Impacto De Vizinhança. Pós. *Revista Do Programa de Pós-Graduação Em Arquitetura e Urbanismo Da FAUUSP*, (18), 13–25.
- Moreira, A. C. M. L. (1999). Parâmetros para elaboração do Relatório de Impacto de Vizinhança. Pós. *Revista Do Programa de Pós-Graduação Em Arquitetura e Urbanismo Da FAUUSP*, (7), 109.
- Moura, R. (2009). Os riscos da cidade-modelo. In H. Acselrad (Ed.), *A duração das cidades: Sustentabilidade e risco nas políticas urbanas* (2nd ed., pp. 219–254). Rio de Janeiro: Lamparina.
- Nascimento, T., Abreu, E. L., & Fonseca, A. (2020). Decentralization of Environmental Licensing and Impact Assessment in Brazil: Literature and Regulatory Reviews. *Ambiente & Sociedade*, 23, 1–22. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180266r2vu202011ao>
- Oscilowicz, E., Anguelovski, I., Triguero-Mas, M., García-Lamarca, M., Baró, F., & Cole, H. V. S. (2022). Green justice through policy and practice: a call for further research into tools that foster healthy green cities for all. *Cities & Health*, 1–16. Retrieved 13 August 2022 from <https://doi.org/10.1080/23748834.2022.2072057>
- Peres, R. B., & Cassiano, A. M. (2019). O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil: avanços e desafios à gestão ambiental urbana. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, 1–15. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180128>
- Peres, R. B., & Silva, R. S. da. (2013). Interfaces of urban environmental management and regional management: analysis of the relationship between Municipal Master Plans and Watershed Plans. *URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 5(480), 13. Retrieved from <https://doi.org/10.7213/urbe.05.002.S E01>
- Pradella, D. L. P., & Bueno, L. M. de M. (2017). Expansão Urbana em Unidade de Conservação de Uso Sustentável: conflitos entre a política local e o interesse regional. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, 5(33), 35–48. Retrieved from <https://doi.org/10.17271/2318847253320171603>
- Rolnik, R. (2009). Democracia no fio da navalha: limites e possibilidades para a implementação de uma agenda de Reforma Urbana no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 11(2), 31–50. Retrieved from <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2009v11n2p31>
- Rolnik, R., Schvarsberg, B., & Pinheiro, O. M. (2005). *Plano diretor participativo. Ministério das Cidades*. Brasília: Ministério das Cidades.
- Sánchez, L. E. (2020). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos* (3rd ed.). São Paulo: Oficina de Textos.
- Sanjuan, M. M. T. (2007). *Caracterização dos elementos fundamentais para efetivação da municipalização do Licenciamento Ambiental* (Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental)). Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- Santos Jr., O. A., Diniz, T. M. R. G., & Saule Jr., N. (Eds.). (2020). *Dossiê do*



- Desmonte da Política Urbana Federal nos Governos Temer e Bolsonaro e seus Impactos Sobre as Cidades: Violações de Direitos Humanos e os Riscos de Construção de Cidades Intolerantes, Excludentes, Injustas e Antidemocráticas.* Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ. Retrieved from <https://www.observatoriodasmopol.es.net.br/wp-content/uploads/2020/02/Dossiê-FNRU-2020-Final.pdf>
- SÃO PAULO. (2021). Sancionada criação das Regiões Metropolitanas de São José do Rio Preto e Piracicaba. Retrieved 20 September 2021, from <https://www.saopaulo.sp.gov.br/secreteria-de-desenvolvimento-regional/sancionada-criacao-das-regioes-metropolitanas-de-s-jose-do-rio-preto-e-piracicaba/>
- Schvarsberg, B. (2011). Estatuto da Cidade, EIV e a Gestão Democrática no Planejamento Urbano. In *Seminário “Estudo de Impacto de Vizinhança – e a lei do EIV em Porto Alegre”* (pp. 1–8). Porto Alegre: Secr. do Planej. Municipal/ MPE Rio Grande do Sul. (mimeo). Retrieved from http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/bennyschasberg-eiv_e_ec_.pdf
- Schvarsberg, B. (2016). *Estudo de Impacto de Vizinhança: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação.* (B. Schvarsberg, G.C. Martins, & C.B. Cavalcanti, Eds.) (Vol. 4). Brasília: Universidade Federal de Brasília.
- Souza, S. F. (2019). *Impacto de Vizinhança e Área de Influência Direta: Implicações na Região Metropolitana da Grande Vitória Impacto de Vizinhança e Área de Influência Direta: Implicações na Região Metropolitana da Grande Vitória* (Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Retrieved from <https://repositorio.ufes.br/handle/10/1248>
- Tomanik, R. (2008). *Estudo de Impacto de Vizinhança e Licenciamento Urbanístico-Ambiental: desafios e inovações* (Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Retrieved from <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4245>
- Torres, P. H. C., Vivian, M. M., & Sanches, T. de O. A. (2019). Produção capitalista do espaço e meio ambiente: ativismo urbano-ambiental e gentrificação verde no Brasil. *Cadernos MetrÓpole*, 21(46), 689–714. Retrieved 5 June 2022 from <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2019-4601>
- Tozer, L., Hörschelmann, K., Anguelovski, I., Bulkeley, H., & Lazova, Y. (2020). Whose city? Whose nature? Towards inclusive nature-based solution governance. *Cities*, 107(October 2019), 102892. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102892>
- Wütrich, F. (2017). Estudo De Impacto De Vizinhança: Avaliação Após 15 Anos De Estatuto Da Cidade. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, 24(34), 140–179. Retrieved from <https://doi.org/10.5752/p.2316-1752.2017v24n34p140-179>

Análisis de elementos climáticos a escala microlocal: el caso de una playa de estacionamiento del microcentro de Bahía Blanca (Argentina)



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.4. Sustentabilidad

Análisis de elementos climáticos a escala microlocal: el caso de una playa de estacionamiento del microcentro de Bahía Blanca (Argentina)

Autora: Buscarini, Juana, juanabuscarini@gmail.com

Co-autor(es): Fernández, María Eugenia, eugenia.fernandez@uns.edu.ar; Gentili, Jorge

Oswaldo, jogentili@uns.edu.ar

Profesor guía: Gentili, Jorge Oswaldo; jogentili@uns.edu.ar

Universidad Nacional del Sur

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue conocer la distribución de la temperatura y la humedad en una playa de estacionamiento (PE) del microcentro de la ciudad respecto al comportamiento higrotérmico de otros sitios de Bahía Blanca. Se utilizaron datos de temperatura y humedad de tres sitios específicos: una playa de estacionamiento (estación PLD - 01) localizada en la zona central, un sector del microcentro de la ciudad (estación BBD 02 - S) y una zona rural a 10 km de la ciudad (estación BBA). Los resultados mostraron que la PE registró mayores valores de temperatura que la zona rural y el microcentro. Los registros de humedad fueron mayores en BBA que en PLD – 01. La distribución diaria media de la temperatura mostró que la PE registró mayores valores térmicos que los demás sitios, principalmente durante las horas centrales del día. Los resultados obtenidos evidencian la importancia de esta tipología de uso de suelo urbano en el ambiente y el confort de usuarios y transeúntes, por lo que materializar medidas de desarrollo sostenible en ellos se considera de interés a la hora de construir ciudades sostenibles, resilientes y térmicamente confortables.

Palabras clave: Temperatura, Humedad, Desarrollo Urbano Sostenible



Abstract

This study aimed to analyze the temperature and humidity distribution in a parking lot (PL) located in Bahía Blanca downtown, compared to other local sites. We used temperature and humidity data of three sites: a downtown parking lot (station PLD – 01), a downtown site (station BBD 02 – S) and a rural area at 10 km of the city center (station BBA). The results showed that the parking lot had the highest temperature records. Compared to PLD - 01, humidity records in BBA were higher. The temperature mean daily distribution showed that the PL had the highest temperatures mainly during the central hours of the day. Based on the results, this urban land use typology is considered of importance when developing sustainable, resilient, and thermally sustainable cities, as it impacts the urban environment and the comfort of users and passersby.

Key Words: Temperature, Humidity, Sustainable Urban Development

Introducción

Las playas de estacionamiento (PE) se pueden definir como extensiones de terreno pavimentadas destinadas al almacenamiento temporal y al fácil acceso de los automóviles (Davis, Pijanowski, Robinson, & Kidwell, 2010) y se han convertido en una característica dominante de los paisajes urbanos y suburbanos (Sen, Fernandèz, & Roesler, 2020; US Environmental Protection Agency, 2008).

Gentili (2005) y Gentili et al. (2020) agrupan los problemas ambientales derivados de la existencia de PE en las áreas urbanas de acuerdo a dos puntos de vista. Desde un punto de vista estático, por sus características de localización y diseño (concentración espacial en áreas

centrales urbanas y/o gran extensión espacial en zonas alejadas del centro, ausencia/escasez de vegetación, espacios mayormente cubiertos de asfalto y preponderancia de techos metálicos) modifican la infiltración natural e inciden en los flujos caloríficos del Balance Energético Urbano (BEU), propiciando la formación de la Isla de Calor Urbana (ICU) y de la Isla de Frío Urbana (IFU). Desde un punto de vista dinámico, por su vinculación con la circulación vehicular en las calles y avenidas, se asocia directamente con la polución de la atmósfera urbana e impacta en la movilidad urbana (Gentili et al., 2020).

En 2015 la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



incorpora 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS - (Dugarova & Gülasan, 2017; United Nations General Assembly, 2015). El ODS 11 es: “Lograr que las ciudades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles” (United Nations General Assembly, 2015). Cada país debe hacer un proceso de “adaptación” de la Agenda 2030 y cuantificar las metas de acuerdo a su realidad (IPCC, 2007). En esta línea, la gestión y planificación del uso del suelo urbano y la cobertura del suelo se considera esencial para mejorar el entorno urbano. Materializar medidas sostenibles en los parques de estacionamiento podría contribuir a la mitigación de las problemáticas ambientales urbanas y a la construcción de ciudades resilientes y sostenibles. Entre las principales medidas sugeridas por la bibliografía científica internacional al respecto se encuentran: aumentar la abundancia y cobertura vegetal (infraestructura verde) (Shapiro et al., 2015; US Environmental Protection Agency, 2008) por su gran potencial de sombra y enfriamiento (Coutts & Harris, 2013; Sen et al., 2020) y su capacidad de reducir los contaminantes a nivel del suelo (Knight, Price, Bowler, & King, 2016; Lazzari, Perini, & Roccotiello, 2018).

Estudios preliminares demostraron la influencia de la forma y la función urbana

en la temperatura (Capelli de Steffens, Piccolo, & Campo de Ferreras, 2005; Ferrelli, 2016), el viento (Capelli de Steffens, Piccolo, & Campo de Ferreras, 1989), la irradiación y el acceso al sol (Fernández & Gentili, 2021; Fernández, Gentili, & Campo, 2022), el confort (Fernández, Campo, & Gentili, 2018; Fernández, Gentili, & Campo, 2017; Ferrelli & Piccolo, 2017) y el balance energético urbano (Fernández, Piccone, Gentili, & Campo, 2021), entre otras. Gentili (2005) elaboró un trabajo inédito referido a las PE del microcentro de la ciudad y a las problemáticas ambientales asociadas. Para el año 2005, las PE del microcentro representaban una tipología de uso de suelo urbano en crecimiento. A modo de actualización, Gentili et al. (2020) identificaron y caracterizaron las PE del microcentro de Bahía Blanca. Los autores observaron que éstas aumentaron su presencia en el microcentro de la ciudad, con una menor extensión y capacidad respecto a las relevadas en el año 2005. La principal característica de las PE relevadas fue la ausencia de vegetación y la utilización de cemento y chapa como materiales constructivos más frecuentes. Dichas características pueden potenciar los efectos de eventos térmicos extremos (olas de frío y olas de calor) que son recurrentes en Bahía Blanca (Fernández,



Buscarini, Pellejero, & Gentili, 2022; Gentili, Fernández, Pellejero, & Buscarini, 2022). La creciente presencia de las PE en el ambiente urbano, su influencia en las problemáticas ambientales de la ciudad y el potencial discomfort térmico que sus características constructivas poseen en los usuarios las señalan como espacios de interés para la climatología urbana. En esta línea, el objetivo del presente trabajo es conocer la distribución de la temperatura y la humedad en una PE del microcentro de la ciudad respecto al comportamiento higrotérmico de otros sitios de Bahía Blanca. El carácter inédito de la investigación y la potencialidad de la operativización de los resultados obtenidos como herramientas de gestión sostenible justifican su realización para la ciudad.

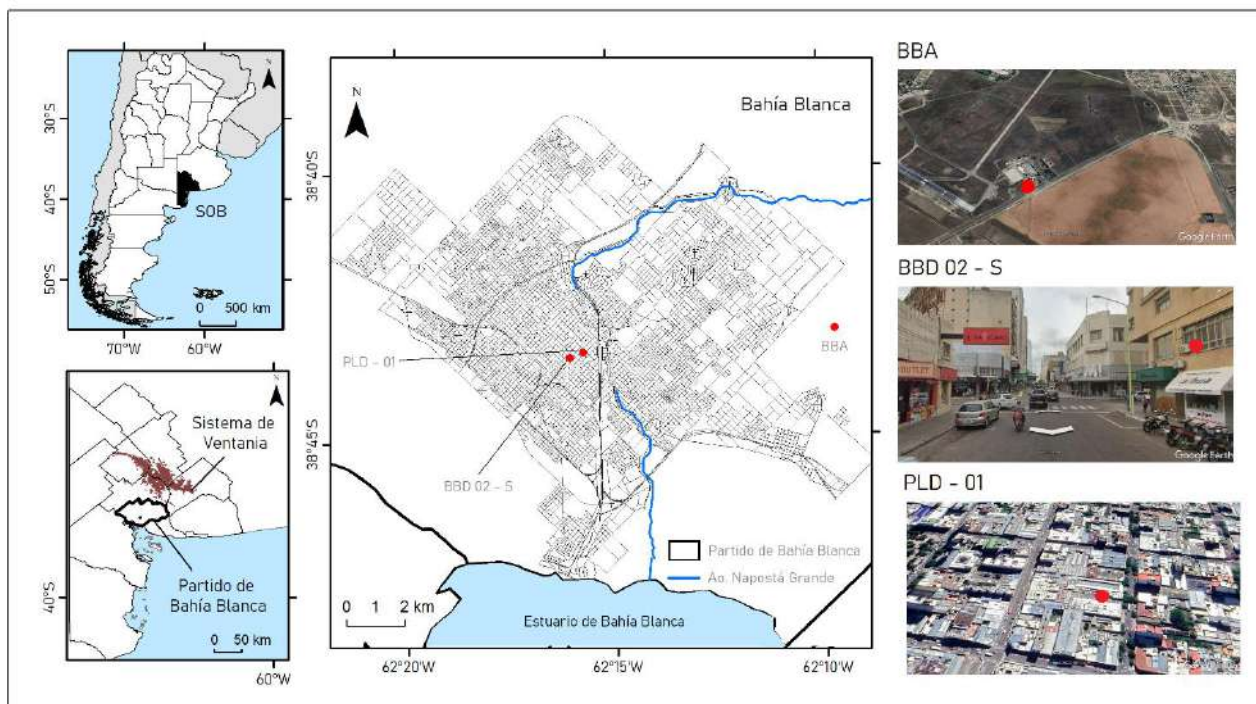
Área de estudio

Bahía Blanca se ubica en el sur de la provincia de Buenos Aires (Argentina) y es la ciudad cabecera del partido homónimo, que cuenta con 301.501 habitantes (INDEC, 2010). El "Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense" incluye a Bahía Blanca entre los partidos que conforman la Región del Sudoeste Bonaerense (Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires, 2007). El centro urbano de la ciudad se consolidó a

partir de la fundación de la Fortaleza Protectora Argentina en el año 1828. La estructura urbana sigue el típico formato de damero, heredado de la colonización española (Bróndolo, Campos, Zinger, Del Pozo, & Lorda, 1994; Fittipaldi, Espasa, Masrandrea, & Michalijos, 2018; Urriza & Garriz, 2014). Dicha estructura implica la presencia de una manzana fundacional en el centro y construcciones de índole comercial e institucional a su alrededor (Fittipaldi et al., 2018). Durante el siglo XX se afianzaron las bases de la configuración territorial actual. Desde su fundación, Bahía Blanca ha experimentado un gran crecimiento espacial, en superficie y en altura (Formiga & Marengo, 2000; Urriza & Garriz, 2014).

Bahía Blanca es un centro de importancia regional. Provee múltiples bienes y servicios a las demás localidades de la zona aledaña y posee una amplia infraestructura terrestre, marítima y aeroportuaria, por lo que resulta un destacado nodo de transportes y comunicaciones (Lorda, 2008). El sector agroindustrial representa una parte importante del perfil económico de la ciudad, así como también la industria del petróleo, química y petroquímica (CREEBBA, 2014).

Figura 1. Área de estudio



Fuente: imágenes obtenidas de Google Earth Pro.

La ciudad tiene un clima templado con estaciones térmicas diferenciadas, definido por la influencia de distintas masas de aire. La circulación atmosférica regional está controlada por los anticiclones semipermanentes de los océanos Atlántico (Anticiclón del Atlántico Sur, ASS) y Pacífico (Anticiclón del Pacífico Sur, APS) (Aliaga, Ferrelli, & Piccolo, 2017; Barros et al., 2015; Chiozza & Figueras, 1982; Grimm, Barros, & Doyle, 2000). El ASS origina una circulación del Norte de tipo cálida y húmeda y el APS se relaciona con la influencia de masas de aire frías o frescas

con baja humedad. Debido a la alternancia de estas masas, Bahía Blanca tiene un tipo de clima de transición entre el cálido y húmedo del Este de Buenos Aires y el frío y seco de la Patagonia. Por la predominancia de vientos provenientes del Noroeste, la ciudad posee características de clima continental, a pesar de su localización costera. (Capelli de Steffens et al., 2005). En el período 1956-2020 Bahía Blanca registró una temperatura media anual de 15,4 °C. Ferrelli (2016) documentó una temperatura media estival de 22,3 °C e invernal de 9,5 °C (1960-2014). Las



precipitaciones poseen un valor medio anual de 644,6 mm y el verano es la estación más lluviosa (Casado & Campo, 2019; Ferrelli, 2016). Bahía Blanca registra uno de los mayores valores medios de velocidad de viento del SOB, principalmente en verano (Campo de Ferreras, Capelli de Steffens, & Diez, 2004).

La expansión de Bahía Blanca se produjo fundamentalmente en el valle inferior del arroyo Napostá Grande, que se encuentra incluido en la planta urbana y cuya cuenca hidrográfica tiene sus nacientes en la vertiente suroccidental del Sistema de Ventania (Carrica, 1998). Desde un punto de vista geomorfológico se identifican tres unidades: las terrazas que se extienden desde el noreste al norte, el valle del río Napostá Grande y la planicie baja, cercana a la costa que es suavemente ondulada con pendiente máxima en áreas pedemontanas (hasta 4 %) y mínima en el sub-ambiente litoral y en zonas de interfluvios (menos 0,2 %) (Zapperi, 2012). La mayor ocupación del espacio se observa sobre la planicie aluvial entre los 20 y 30 m y en la zona de mayor altura predomina el uso residencial del suelo. Las actividades portuarias e industriales se localizan en niveles inferiores a los 10 m (Zapperi, 2012).

Materiales y métodos

El Código de Planeamiento Urbano (CPU) de Bahía Blanca (Municipalidad de Bahía Blanca 1993) define a la PE como “parcela, edificio, estructura o una de sus partes destinado a los automotores que deben estacionarse por un tiempo limitado, no mayor a 24 h. Puede ser pública o privada, de explotación comercial o a título gratuito o como servicio complementario de otro uso”. Dentro de esta conceptualización, se seleccionó una PE localizada en el microcentro de la ciudad, localizada según Fernández et al. (2021) en Zona Climática Local (ZCL) 1 (Oke, Mills, Christen, & Voogt, 2017; Stewart & Oke, 2012). En dicha PE, se instaló un sensor de temperatura y humedad (Lascar EL-USB-2 temperature/humidity data loggers), que para los fines de la investigación se denominó PLD - 01 (Tabla I). El sensor registra cada 15 minutos y se encuentra montado en un poste a 1.80 m de altura (Fig. 2). La extensión temporal de registro corresponde al período febrero - mayo 2022.

Además, se cuenta con registros de temperatura y humedad de dos sitios de diversas zonas de la ciudad. Por un lado, la estación meteorológica del Servicio



Meteorológico Nacional (SMN) (denominada BBA) que, por su localización en el área rural (a 10 km de la ciudad, sin limitantes en el horizonte de tipo antrópico o natural), se consideró representativa los factores geográficos

que definen el clima regional (Oke et al., 2017). Por otro lado, la estación BBD 02 – S que registra temperatura y humedad en el microcentro de la ciudad (Tabla I) en el período febrero – marzo 2022.

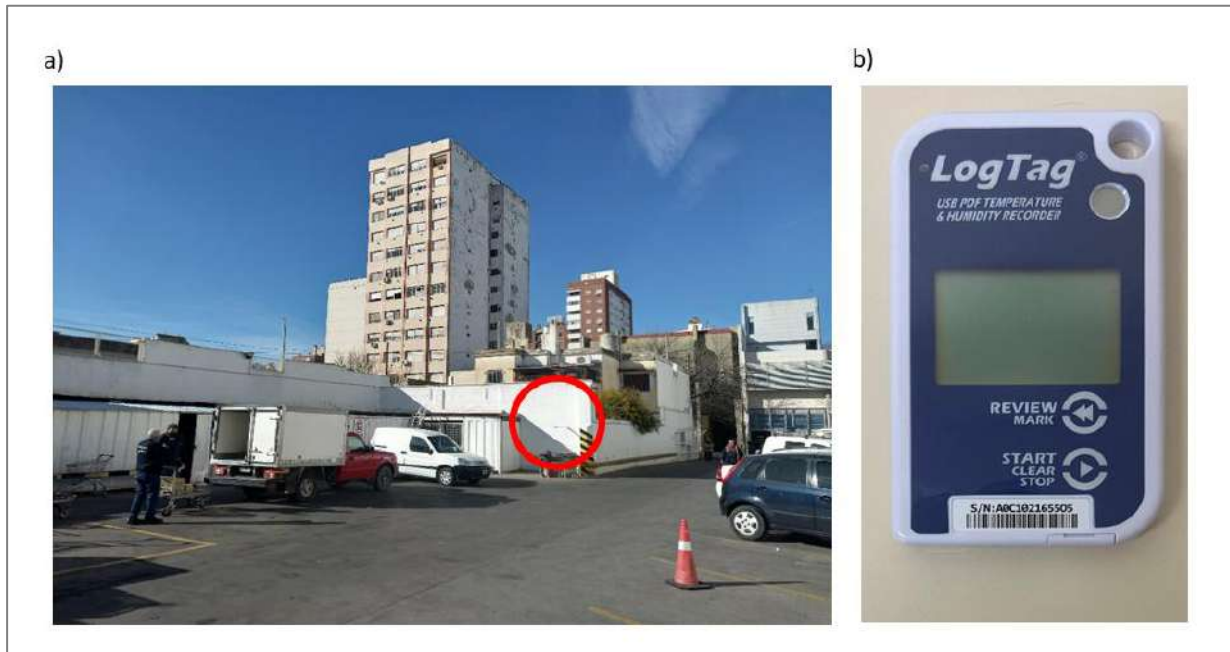
Tabla 1. Estaciones meteorológicas y sensores de temperatura y humedad: nombre, nomenclatura, localización y ZCL en la que se encuentra

Nombre	Nomenclatura	Localización	ZCL (según Fernández et al. (2021))
Bahía Blanca Airport	BBA	Aeropuerto de Bahía Blanca en la zona rural de la ciudad (Bahía Blanca Aero, SMN)	ZCL D
Bahía Blanca Downtown 02 – Superficial	BBD 02 - S	Acera del microcentro	ZCL 1
Parking Lot Downtown 01	PLD - 01	Playa de estacionamiento del microcentro	ZCL 1

Se realizó el análisis estadístico estándar de los registros mediante el software Excel del paquete de Microsoft Office. Se llevaron a cabo cálculos y gráficos

rectangulares para contar con información estructural de la distribución de las variables.

Figura 2. a) Playa de estacionamiento b) Instrumental de medición



Fuente: Fotografías tomadas por a) Gentili, Jorge O. b) Fernández, María E.

Resultados y discusión

La figura 3 muestra la distribución mensual de la temperatura y la humedad en los tres sitios analizados. Acorde a la estacionalidad térmica de los climas templados en el hemisferio Sur, se observa una disminución en la temperatura entre febrero y mayo (Fig. 3a). La diferencia térmica entre los registros de la PE respecto de la estación del aeropuerto en la zona rural oscila entre 3,2 °C y 3,7 °C (siempre mayor en PE), siendo máxima en marzo. La comparación con la estación al interior de la ciudad (BBD 02 – S) evidenció una diferencia máxima de 0,9 °C en febrero

(Fig. 3a). La humedad (Fig. 3b) muestra un aumento intermensual con valores máximos en el mes de mayo. La estación BBA registró mayores valores mensuales medios de humedad que la estación PLD – 01, con diferencias absolutas oscilantes entre 8,8 % y 11, 7 % (máxima en el mes de abril). Las diferencias entre los registros de humedad entre PLD – 01 y BBD 02 – S, son menores a 2,5 %, por lo tanto, se consideran despreciables. Estos resultados son consistentes con los resultados hallados por Capelli de Steffens et al. (2005) y Ferrelli (2016), en su descripción de la distribución de la temperatura y la humedad del área urbana

respecto a la zona periurbana. Asimismo, en su análisis del balance energético urbano Fernández et al. (2021) definieron la predominancia de calor sensible y calor antropogénico en los sectores centrales de Bahía Blanca que producen el

calentamiento de la atmósfera más cercana a la superficie y se asocian al fenómeno de ICU, mientras que en la zona del periurbano predominan los flujos de calor latente.

Figura 3. Comportamiento medio mensual de a) temperatura y b) humedad para febrero-mayo 2022

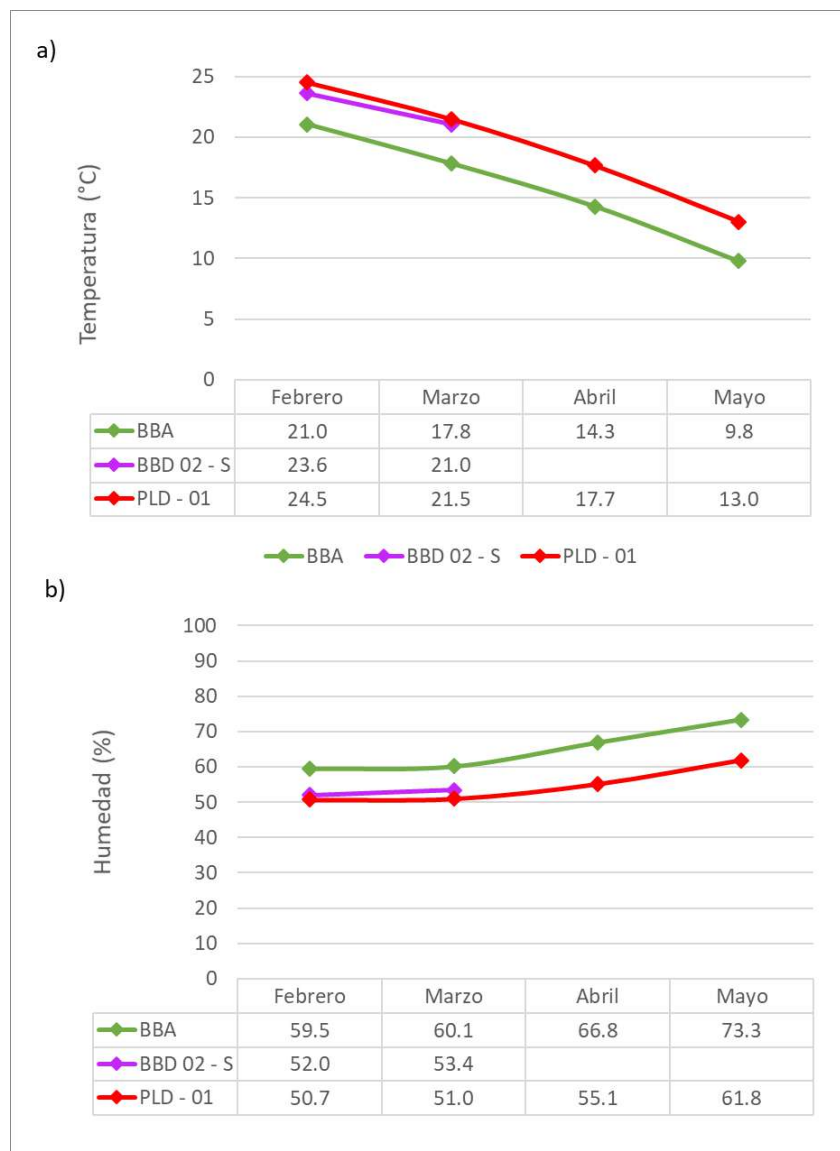
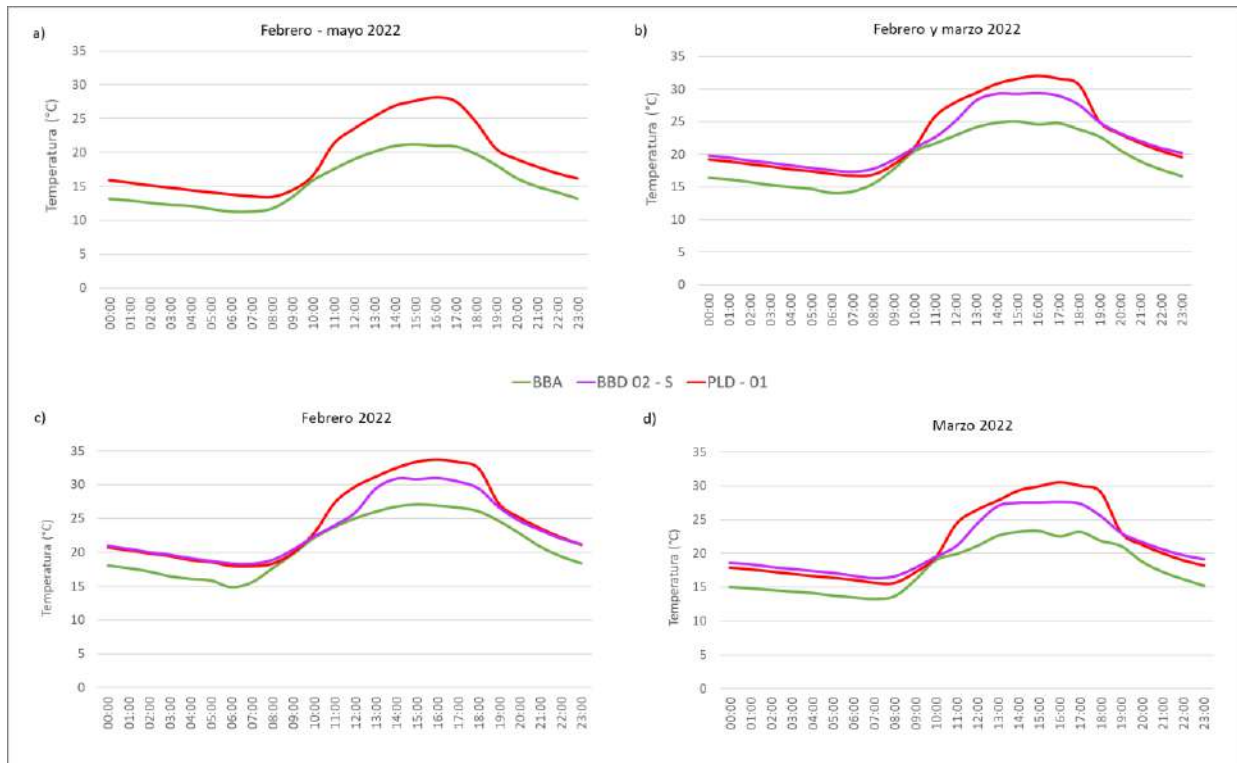


Figura 4. Comportamiento diario medio de temperatura para a) febrero-mayo de 2022 b) febrero y marzo de 2022 c) febrero de 2022 y d) marzo de 2022.



La figura 4a muestra la distribución diaria media de la temperatura para el período febrero – mayo 2022 para las estaciones localizadas en la zona rural (BBA) y en la PE (PLD - 01). Se observa que BBA registró en todos los horarios menores temperaturas que PLD – 01, con una diferencia media de 3,41 °C. Las mayores diferencias se observaron en las horas centrales del día, entre las 12:00 h y las 18:00 h (valores máximos oscilantes entre 4,48 °C y 7,09 °C). Las diferencias entre ambas curvas se hacen mínimas entre las 08:00 h y las 10:00 h, con valores inferiores a 2 °C.

La comparación bimensual de los registros incluyó las estaciones BBA, BBD 02 – S y PLD – 01 durante los meses de febrero y marzo (Fig. 2b). Las temperaturas registradas en la zona rural fueron menores a las de las áreas centrales, manifestándose máximas diferencias durante las horas centrales del día y las horas nocturnas. Las mínimas diferencias se observaron entre las 08:00 h y las 09:00 h. La comparación de la distribución media diaria de temperatura en la PLD – 01 y BBD 02 evidencia comportamientos distintos de acuerdo a la hora del día. Durante la noche, BBD 02-S



registró temperaturas levemente superiores a PLD – 01 (diferencias inferiores a 1 °C). Durante el día, en PLD – 01 se observaron las mayores temperaturas, con diferencias de hasta 3,18 °C (11:00 h) respecto a BBD 02 – S.

El análisis mensual de las distribuciones diarias medias (Fig. 2c y Fig. 2d) permite observar que en el mes más cálido (febrero) las diferencias entre BBD 02 – S y PLD – 01 son despreciables durante la noche (entre las 23:00 h y las 05:00 h). Sin embargo, los registros nocturnos y de las primeras horas del día sí manifiestan diferencias en marzo: entre las 20:00 h y las 08:00 h, PLD – 01 registró menores temperaturas que BBD 02 – S, con diferencias oscilantes entre 0,39 °C y 0,99 °C. En febrero (Fig. 2c), PLD – 01 evidenció mayores temperaturas que BBD 02 –S entre las 11: 00 h y las 19:00 h, con máxima diferencia a las 18:00 h (valor medio de 3,54 °C). En marzo (Fig. 2d), dicho rango fue más extenso: entre las 10:00 h y las 22:00, aunque las diferencias fueron levemente inferiores. Estos resultados permiten inferir los efectos de las características constructivas de las playas de estacionamiento en la temperatura del aire. Los mismos son consistentes con lo hallado previamente por otros

investigadores (Ca, Asaeda, & Abu, 1998; Goodrich, 2016; Sen et al., 2020).

Conclusiones

El objetivo del presente trabajo fue conocer la distribución de la temperatura y la humedad en una PE del microcentro de la ciudad respecto al comportamiento higrótérmico de otros sitios de Bahía Blanca. Se utilizaron datos de temperatura y humedad de tres sitios específicos: una playa de estacionamiento (estación denominada PLD - 01) localizada en la zona central, un sector del microcentro de la ciudad (estación denominada BBD 02 - S) y una zona rural a 10 km de la ciudad, sin limitantes en el horizonte de tipo antrópico o natural (estación denominada BBA).

Respecto a la temperatura, los resultados mostraron que la PE registró mayores valores que la zona rural y el microcentro. La máxima diferencia térmica alcanzó valores medios mensuales de 3,7 °C (marzo) y se produjo entre BBA y PLD – 01. Entre la PLD – 01 y BBD 02 –S se evidenció una diferencia mensual media máxima de 0,9 °C (febrero). La distribución térmica media diaria mostró que las mayores diferencias entre la PE y los demás sitios analizados se observaron en las horas centrales del día. Entre PLD – 01 y BBA la diferencia alcanzó valores



medios horarios de hasta 7,09 °C en el período febrero – mayo 2022. En marzo, los registros térmicos nocturnos de PLD - 01 fueron menores que BBD 02 y tanto en febrero como en marzo, los registros térmicos diurnos de PLD-01 fueron mayores que los de BBD 02 –S. Respecto a la humedad, la estación BBA registró mayores valores mensuales medios de humedad que la estación PLD – 01.

Los resultados obtenidos permiten inferir que las características constructivas de la PE (cemento como solado, ausencia de vegetación) influyen en la distribución de la temperatura y la humedad del sitio. En vista de la influencia de las playas de estacionamiento en las condiciones del ambiente urbano y, por lo tanto, en el confort de los usuarios y transeúntes, se propone su potencial como espacios de materialización de medidas de desarrollo sustentable. Entre las posibles medidas a implementar se encuentran: fortalecimiento de la infraestructura verde (plantación de árboles para proveer sombra, paredes verdes y techos verdes) y solados con material no consolidado o pavimento articulado. La implementación de estas medidas contribuirá a la construcción de una ciudad resiliente, sostenible y térmicamente confortable acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Bibliografía

- Aliaga, V. S., Ferrelli, F., & Piccolo, M. C. (2017). Regionalization of climate over the Argentine Pampas. *International Journal of Climatology*, 37(April), 1237–1247. <https://doi.org/10.1002/joc.5079>
- Barros, V. R., Boninsegna, J. A., Camilloni, I. A., Chidiak, M., Magrín, G. O., & Rusticucci, M. (2015). Climate change in Argentina: Trends, projections, impacts and adaptation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(2), 151–169. <https://doi.org/10.1002/wcc.316>
- Bróndolo, M., Campos, M., Zinger, S., Del Pozo, O., & Lorda, M. A. (1994). *Geografía de Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Ediciones Encestando.
- Ca, V. T., Asaeda, T., & Abu, E. M. (1998). Reductions in air conditioning energy caused by a nearby park. *Energy and Buildings*, 29(1), 83–92. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(98\)00032-2](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(98)00032-2)
- Campo de Ferreras, A. M., Capelli de Steffens, A. M., & Diez, P. (2004). *Clima del Suroeste bonaerense*. Bahía Blanca, Argentina: Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del



Sur.

Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C., & Campo de Ferreras, A. M. (1989). La circulación del aire en torno a complejos edificios bahienses. *Revista Universitaria de Geografía*, 4, 39–53.

Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C., & Campo de Ferreras, A. M. (2005). *Clima urbano de Bahía Blanca*. Buenos Aires: Dunken.

Carrica, J. (1998). *Hidrogeología de la cuenca del arroyo Napostá Grande*. Provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional del Sur.

Casado, A., & Campo, A. M. (2019). Extremos hidroclimáticos y recursos hídricos: estado de conocimiento en el suroeste bonaerense, Argentina. *Cuadernos Geográficos*, 58(1), 6–26. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.16751>

Chiozza, E., & Figueras, R. (1982). *Atlas total de la República Argentina. Tomo II*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Coutts, A. M., & Harris, R. (2013). *A multi-scale assessment of urban heating in Melbourne during an extreme heat event and policy approaches for*

adaptation. Clayton, Australia.

CREEBBA. (2014). *Descripción de la economía de Bahía Blanca*. Bahía Blanca.

Davis, A. Y., Pijanowski, B. C., Robinson, K. D., & Kidwell, P. B. (2010). Estimating parking lot footprints in the Upper Great Lakes Region of the USA. *Landscape and Urban Planning*, 96, 68–77. Recuperado de <http://www.elsevier.com/copyright>

Dugarova, E., & Gülasan, N. (2017). *Global Trends. Challenges and opportunities in the implementation of the Sustainable Development Goals*. Geneva. Recuperado de www.undp.org

Fernández, M. E., Buscarini, J., Pellejero, J., & Gentili, J. O. (2022). Olas de Frío y Calor en Bahía Blanca (Argentina): impactos en el ambiente urbano analizados a través de la prensa escrita local. *Geográfica digital*, 19(37), 80–101. <https://doi.org/10.30972/geo.1937583>

Fernández, M. E., Campo, A. M., & Gentili, J. O. (2018). Análisis bioclimatológico en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *XII Jornadas Nacionales de Geografía Física “Contribuciones*



- de la Geografía Física a la gestión de los territorios*”, 280–285. Trelew, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Fernández, M. E., & Gentili, J. O. (2021). Radiación solar y planeamiento urbano: factores e interacciones en Bahía Blanca, Argentina. *Revista de Urbanismo*, 45, 4–24. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2021.58824>
- Fernández, M. E., Gentili, J. O., & Campo, A. M. (2017). Caracterización bioclimática media de la ciudad de Bahía Blanca, Arg. En Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM) & Universidad Nacional de Itapúa (UNI) (Eds.), *XXV Jornadas de Jóvenes Investigadores* (p. 490). Encarnación, Paraguay: AUGM. Recuperado de <http://grupomontevideo.org/jji/XXV.pdf>
- Fernández, M. E., Gentili, J. O., & Campo, A. M. (2022). Solar Access: review of the effective legal framework for an average argentine city. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156, 112008. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112008>
- Fernández, M. E., Picone, N., Gentili, J. O., & Campo, A. M. (2021). Analysis of the Urban Energy Balance in Bahía Blanca (Argentina). *Urban Climate*, 37, 100856. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100856>
- Ferrelli, F. (2016). *Análisis del clima local y micro-local de la ciudad de Bahía Blanca* (Universidad Nacional del Sur). Universidad Nacional del Sur. Recuperado de http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2698/1/Tesis_Ferrelli_2016.pdf
- Ferrelli, F., & Piccolo, M. C. (2017). Estudio del confort climático a escala micro-local: El caso de Bahía Blanca (Argentina). *Bitácora Urbano Territorial*, 27(3), 91–100. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v27n3.56995>
- Fittipaldi, R. Á., Espasa, L., Masrandrea, A., & Michalijos, M. P. (2018). Geografía de Bahía Blanca. La conformación del espacio urbano en el siglo XX. En M. N. Cernadas & J. B. Marcilese (Eds.), *Bahía Blanca siglo XX: historia política, económica y sociocultural* (pp. 15–36). Bahía Blanca: EdiUNS.



- Formiga, N., & Marengo, S. (2000). *La dinámica urbana. El proceso de desarrollo vertical y la problemática de la marginalidad urbana en Bahía Blanca*. Bahía Blanca: EdiUNS.
- Gentili, J. O. (2005). *Problemáticas asociadas a las playas de estacionamiento en el microcentro de Bahía Blanca*. Bahía Blanca.
- Gentili, J. O., Fernández, M. E., Ortuño Cano, M. de los Á., & Campo, A. M. (2020). Assessment of the sustainable potential of parking lots in Bahía Blanca City, Argentina. *GeoJournal*, 85, 1257–1275. <https://doi.org/10.1007/s10708-019-10021-5>
- Gentili, J. O., Fernández, M. E., Pellejero, J., & Buscarini, J. (2022). Caracterización de olas de calor de enero 2022 en norpatagonia y sur de la región pampeana (Argentina). En Felix Ignacio Contreras (Ed.), *Libro de Actas de las XIV Jornadas Nacionales de Geografía Física*. (p. 45). Universidad Nacional del Nordeste.
- Goodrich, E. (2016). *Measuring the effects of parking lots and tree shading on microscale urban heat islands* (University of Oregon). University of Oregon. Recuperado de [https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/20288/FINAL Thesis-Goodrich.pdf?sequence=1](https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/20288/FINAL%20Thesis-Goodrich.pdf?sequence=1)
- Grimm, A. M., Barros, V. R., & Doyle, M. E. (2000). Climate Variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events. *Journal of Climate*, 13(1), 35–58. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2000\)013<0035:CVISSA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2000)013<0035:CVISSA>2.0.CO;2)
- INDEC. (2010). *Censo Nacional de Población, hogares y vivienda*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf
- Knight, T., Price, S., Bowler, D., & King, S. (2016). How effective is ‘greening’ of urban areas in reducing human exposure to ground-level ozone concentrations, UV exposure and the ‘urban heat island effect’? A protocol to update a systematic review. *Environmental Evidence*, 5(3), 1–16.



- <https://doi.org/10.1186/s13750-016-0054-y>
- Lazzari, S., Perini, K., & Roccotiello, E. (2018). Green streets for pollutants reduction. En G. Perez & K. Perini (Eds.), *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 149–156). Cambridge: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00014-8>
- Lorda, M. A. (2008). Lógicas socioespaciales en el espacio periurbano de Bahía Blanca. *Huellas*, 12, 90–112. Recuperado de <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/n12a06lorda.pdf>
- Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). *Urban Climates*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781139016476>
- Sen, S., Fernandéz, J. P. R. M.-R., & Roesler, J. (2020). Reflective Parking Lots for Microscale Urban Heat Island Mitigation. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2674(8), 663–671. <https://doi.org/10.1177/0361198120919401>
- Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. *Ley Provincial N° 13647*. , Pub. L. No. 13647 (2007).
- Shapiro, J., Arkoosh, V. A., Kline, S., Flaharty, D. F., Blue, R., Blumhardt, J., ... Holton, J. L. (2015). *Sustainable green parking lots*. Norristown, Pensilvania: Montgomery County Planning Commission. Recuperado de https://www.montcopa.org/DocumentCenter/View/9735/Green-Sustainable-Parking-Guide-2_10_2016-Web
- Stewart, I. D., & Oke, T. R. (2012). Local climate zones for urban temperature studies. En *Bulletin of the American Meteorological Society*. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>
- Takebayashi, H., & Moriyama, M. (2009). Study on the urban heat island mitigation effect achieved by converting to grass-covered parking. *Solar Energy*, 83(8), 1211–1223. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2009.01.019>
- United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.



Urriza, G., & Garriz, E. (2014). ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2), 97–123. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652014000200003

US Environmental Protection Agency. (2008). *Green Parking Lot Resource Guide*. United States: United States Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. Recuperado de [http://www.streamteamok.net/Doc_link/Green_Parking_Lot_Guide_\(final\).PDF](http://www.streamteamok.net/Doc_link/Green_Parking_Lot_Guide_(final).PDF)

Zapperi, P. A. (2012). *Hidrografía Urbana de Bahía Blanca*. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur.

Financiamiento

El presente trabajo fue realizado en el marco de los proyectos de investigación “Playas de estacionamiento y problemáticas ambientales urbanas: estudio para la definición y propuesta de medidas sustentables en ciudades medias” (PIP 11220200100032)

subsidiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y “Radiación solar aplicada a la gestión local del cambio climático en Bahía Blanca” (PGI 24/ZG23) subsidiado por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur.

Agradecimientos

Agradecemos al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) por proveer los datos meteorológicos necesarios para la realización de esta investigación y a la Cooperativa Obrera Ltda. por proveer el espacio para la instalación del instrumental que permitió desarrollar el estudio.

Desafios para uma pecuária sustentável: Percepções de assentados sobre
qualidade de pastagem no Portal da Amazônia



A. 4. Sustentabilidade

Desafios para uma pecuária sustentável: Percepções de assentados sobre qualidade de pastagem no Portal da Amazônia

Autor: Amaral Ribeiro, Joyce; joyceribeiro@estudante.ufscar.br

Co-autor(es): Oliveira, Renata Evangelista de; reolivei@ufscar.br; Olival, Alexandre de Azevedo; aolival@unemat.br; Liska, Gilberto Rodrigues; gilbertoliska@ufscar.br; Sais, Adriana Cavalieri; acsais@ufscar.br

Professor/a guia: Sais, Adriana Cavalieri; acsais@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *campus Araras*

Resumo

O trabalho teve como objetivo analisar a influência de diferentes densidades de arborização sobre as áreas de pastagens a partir dos conhecimentos dos atores locais. Com o intuito de incorporar o conhecimento adquirido pelo manejo da pastagem e sua arborização, foram inseridos nessa pesquisa o saber de agricultores do Projeto de Assentamento Jacaminho - Alta Floresta MT. As consultas foram conduzidas por meio de entrevista semiestruturada, priorizando o diálogo livre. Para entender as percepções dos sujeitos, foi preciso entender que cada um tem sua cultura, crenças e visualiza sua realidade de forma subjetiva. A abordagem da pesquisadora se atentou a estes aspectos e conectou a eles de forma comunicativa e com aprendizagem mútua. Utilizou-se um roteiro em 3 blocos de conversa. No bloco “Construção do diálogo e confiança e caracterização do perfil do agricultor e do sistema de produção”, buscou-se informações da propriedade com descrição detalhada do sistema produtivo a fim de caracterizá-la, esse bloco serviu para construção de uma relação de confiança com os entrevistados, encorajando-os a responder de forma espontânea sem interferência de terceiros; o bloco “Respostas sobre pastagem” pretendeu identificar conhecimento de qualidade de pastagem pelo produtor. E por último o bloco “Na parcela de 1ha estabelecida por sensoriamento remoto” a conversa migrou para a parcela da pastagem selecionada previamente. As áreas de média densidade, no geral demonstraram resultados promissores, em relação à altura das forrageiras e diversidade de espécies arbóreas, porém o envolvimento dos produtores rurais foi crucial no entendimento de que existe falta de planejamento no estabelecimento das pastagens, devido à falta de políticas públicas.

Palavras-chave: Assentamentos rurais¹, Agrobiodiversidade², Desenvolvimento local³



INTRODUÇÃO

1. A pecuária é uma das mais frequentes atividades desenvolvidas em estabelecimentos de economia familiar, além de fonte de renda, mostra as raízes com a vida no campo para esses núcleos familiares. Capazes de lidar com mudanças e mesmo assim “compreender a marcha e ir tocando em frente” como diz a música de Almir Sater e Renato Teixeira (1992) reforça resiliência, chave para diversificação e transformação do “agro” inspirado pelos sistemas complexos camponeses (Altieri, 2009).

A mesorregião norte mato-grossense conta com cerca de 108.000 km² e 13.634.063 cabeças de gado, inserida no Bioma Amazônico a região de interesse fica numa faixa chamada Arco do Desmatamento que abrange outros estados (Maranhão, Pará, Mato Grosso, Rondônia e Acre). O nome se dá pela fronteira agrícola, cuja demanda pressiona áreas de importância ecológica com a derrubada de florestas, assim sendo uma região com alta prioridade de conservação dos recursos naturais (Andrade, 2008; IBGE, 2019).

No início dos anos 70 o governo federal iniciou uma estratégia de ocupação humana no território do Portal da Amazônia (região com 16 municípios no norte do MT), com o intuito de

ampliar a fronteira agrícola e desenvolvimento econômico da região que junto veio a implantação de rodovias que interligam os estados amazônicos, no entanto o I Plano de Integração Nacional (PIN) e o programa de colonização contribuíram para a expulsão dos seus primeiros moradores, os indígenas (Mahar, 1978; Andrade, 2008).

Com a inserção e apoio de novas populações vindas da região sul e sudeste, e anteriormente do nordeste vindas pelo garimpo, o território revela uma heterogeneidade e levanta a discussão de como os aspectos sociais e ambientais se conectam com esses atores. A partir disso pode-se compreender as ações de desmatamento proveniente das atividades agropecuárias e ao mesmo tempo nota-se a existência de respeito à natureza e entendimento de que ela é a fornecedora de renda. Nessa brecha é possível introduzir soluções capazes de conciliar produção sustentável que se ajuste às condições de vida dos assentados, além disso reduzir confrontos ideais (Starling Assad de Avila et al., 2019; Andrade et al., 2008). O maior centro populacional e econômico da região norte do MT com população estimada para 2020 de 51.959 habitantes (atualmente esse



número chega a quase 80.000 habitantes, mas não é registrado), Alta Floresta conta com 1.409 estabelecimentos agropecuários, segundo dados do IBGE (2017). Destacamos neste trabalho o Assentamento Jacaminho, criado em 1997 com 93 famílias homologadas (INTERMAT, 2018). Ferreira e Ferreira Neto (2018) evidenciaram áreas de uso inadequado onde a vegetação nativa sofreu alguma intervenção do ser humano.

Com o avanço da expansão agrícola e por consequência intensa produção pecuária da região de interesse junto com o garimpo, a derrubada de árvores nativas é uma prática comum e desenfreada sem apoio técnico, junto a isso nota-se motivações negativas dos assentados em relação a sua produção com informações equivocadas de manejo de pastagens vindo de técnicos agronegócio predatório e a falta de mão de obra devido ao envelhecimento e/ou adoecimento dos produtores (Brasil, 2005; Bernasconi; Santos; Rodrigues, 2009).

Atualmente a chegada da soja vem limitando a produção dos pequenos agricultores, forçando-os a vender suas terras. Isso já é relatado por Coy e Klingler (2014) em que a expansão das lavouras comerciais é resultado de

arrendamento ou aquisição de terras, algumas vezes com conflitos de agricultores familiares e/ou assentados. A mudança da paisagem já é percebida desde a última década, onde houve aumento da área desmatada entre 2008 e 2015 de 1,46%, sendo pastagens ocupando essas áreas que eram de floresta amazônica. Em 2015 já começa a ser notado mudanças na paisagem com presença de áreas de agricultura as margens da rodovia MT-208 (Polachini et al, 2018).

Estabelecer geração de renda e sustentabilidade para propriedade torna-se um desafio, principalmente devido a situação atual, com a falta de políticas públicas para essa porção de agricultores que parecem que estão fora do "agro" e de apoio técnico adaptado as características ambientais do bioma amazônico. Além de tudo isso, enfrentar a expansão das lavouras de soja, onde somente os pequenos agricultores percebem os riscos advindos dessa prática, como a exposição do intenso uso dos agrotóxicos, trazendo riscos à saúde humana e da terra. A agricultura familiar carrega as raízes das práticas do campesinato, voltada para a vida harmônica com a natureza, então fortalecer esses laços pode ser o fator chave para a aproximação com esses atores (Weihs, 2020).

A abordagem entre pesquisador-produtor é o passo inicial do processo de incentivo de deixar/implantar árvores nativas na pastagem, assim trazendo economias no manejo agropecuário advindas dos serviços ecossistêmicos (Wu, 2012; Alves, 2009; Gomes et al., 2017).

1.2 O Assentamento Jacaminho

O assentamento Jacaminho (Figura 1) está localizado no município de Alta Floresta MT, compreendendo a mesorregião Norte Mato-grossense. O local de estudo está entre a latitude e longitude 9-11/52-57, compreendendo uma área de 2.447,233 hectares com 93 famílias homologadas (Ferreira, 2012; INTERMAT, 2018). Possui temperatura média anual de 24,8 °C a 24,3 °C e pluviosidade total anual de 2000 a 2300 mm. Depressão como unidade de relevo e está inserida na região equatorial continental úmido com estação seca definida (cerca de 5 meses) da depressão sul-amazônica, constituído por florestas ombrófilas estacionais e secundárias (Caioni et al., 2017; SEPLAN, 2001).

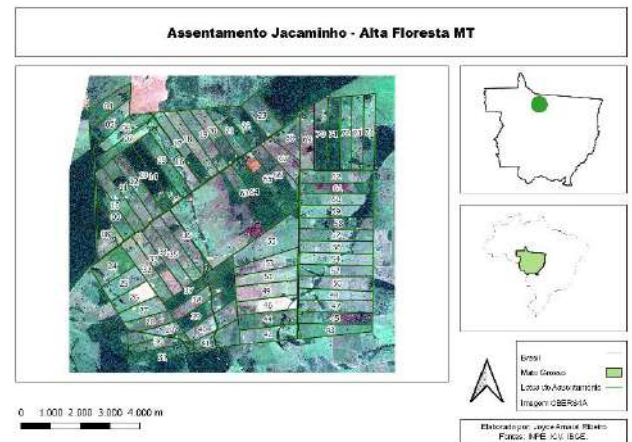


Figura 1: Mapa de localização do Assentamento.

OBJETIVOS

Diante dos desafios enfrentados pelos agricultores familiares em manter sua renda adaptada às características da natureza, este trabalho teve como objetivo analisar a influência de diferentes densidades de arborização sobre as áreas de pastagens a partir dos conhecimentos dos atores locais.

MATERIAL E MÉTODOS

2. Com o intuito de incorporar ao processo metodológico, o conhecimento dos atores locais a respeito da pastagem e sua arborização foram coletados. Consultas aos produtores das áreas selecionadas para o estudo foram conduzidas por meio de entrevista semiestruturada, priorizando o diálogo livre.



Segundo Verdejo, Cotrim e Ramos (2010) a consulta leva em consideração a opinião do beneficiário e estas são integradas no enfoque da pesquisa, entretanto o consultado não tem poder de decisão em outras etapas do projeto. Para entender as percepções dos sujeitos, deve-se entender que cada um tem sua cultura, crenças e visualiza sua realidade de forma subjetiva, e a abordagem da pesquisadora deve se atentar a estes aspectos e conectar a eles de forma comunicativa e aprendizagem mútua.

A entrevista semiestruturada foi escolhida, pois é moldada em perguntas-chave pré-estabelecidas, facilitando o diálogo aberto e abrindo possibilidades para o entrevistado se expressar da forma que preferir, sem limites de fala. Serve para conhecer limitações e soluções da comunidade em foco (Verdejo, Cotrim e Ramos, 2010).

Levantamentos bibliográficos a respeito das características do local, como as espécies arbóreas, tipo de pastagem, flora e fauna serviram como base e direcionamento da consulta.

Nas atividades envolvendo agricultores, todas as etapas da pesquisa foram esclarecidas desde o início. Foram seguidas as normas sanitárias de isolamento social, distanciamento

mínimo de 2 metros bem como uso de máscaras aprovadas pelo Inmetro e higienização com álcool em gel. Realizamos a entrevista em ambientes externos, com todos os envolvidos vacinados, assegurando a segurança e saúde dos participantes e da pesquisadora.

Para realização da consulta foi utilizado um roteiro (previamente testado e revisado junto aos coautores) com questões agrupadas em blocos, atendendo a categorias e análise das variáveis definidas para condução do diálogo. Metodologia essa adaptada de Borsatto e colaboradores (2020; 2013). Foram utilizados 3 blocos de conversa, onde o primeiro será denominado como “Construção do diálogo e confiança e caracterização do perfil do agricultor e do sistema de produção”, buscando informações da propriedade com descrição detalhada do sistema produtivo a fim de caracterizá-la, como seu histórico, o que produzem e como conduzem essa produção.

Esse bloco serviu para construção de uma relação de confiança com os entrevistados, encorajando-os a responder de forma espontânea sem interferência de terceiros; o segundo “Respostas sobre pastagem” pretendeu identificar conhecimento de qualidade de pastagem pelo produtor. E por último



o terceiro bloco “Na parcela de 1ha estabelecida por sensoriamento remoto”, onde a conversa com o entrevistado migra para a parcela da pastagem selecionada com o sensoriamento remoto, realizado antes das idas ao campo. Para isso foi utilizado imagens do satélite CBERS-4A para seleção de áreas com diferentes porcentagens de densidade de cobertura arbórea na pastagem: Baixa (0-10%); Média (10-20%) e Alta (20-30%).

Todos os blocos tiveram categorias analíticas utilizando um roteiro com perguntas abertas e objetivas com auxílio da ferramenta Escala Linkert para abordagem dos entrevistados (Sousa, 2020). Em todas as idas as propriedades, técnicos do Instituto Ouro Verde estavam presentes, este instituto apoia e dá suporte a agricultores familiares na região do Portal da Amazônia desde 1999.

2.1 Escala Linkert

A Escala Linkert foi criada por Rensis Likert, e é baseada em escalas de classificações somatórias, com afirmações positivas e negativas, obrigatoriamente tendo o mesmo número de afirmações para ambas e uma neutra. As afirmações servem para que o entrevistado responda através de

um critério estabelecido (objetivo ou subjetivo) e assim medido o nível de concordância ou não concordância com as afirmações propostas (Antonini et al., 2018; Cooper e Schindler, 2011).

Sousa (2020) em sua dissertação destaca o uso dessa ferramenta como uma forma eficaz e prática de ser replicada, e assim foi adaptada neste trabalho em perguntas objetivas.

2.2 Avaliação realizada pelo pesquisador Avaliações visuais de campo foram inseridas nas idas as áreas de estudo. Recolheu-se dados de indicadores secundários, no caso a medição da altura da forrageira em 5 pontos aleatórios (Dias-Filho, 2011). Tomou – se nota das espécies de forrageiras e de árvores presentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado análise de variância para nota dada pelos agricultores para a qualidade de pastagem, com o uso da Escala Linkert variando de muito ruim a muito boa (1 a 5). E as médias das alturas das forrageiras (os 5 pontos) e o número de espécies em cada área amostral, divididas em alta, média e baixa densidade de cobertura arbórea.

Tabela 1: Resultados da análise de variância e teste de médias.

Nível	Qualidade de Pastagem ^{(1) (2)}	Número de Espécies ^{(1) (3)}	Altura da Forrageira ^{(1) (4)}
Alta	4,000000 A	3,333333 A	45,50000 A
Baixa	2,833333 A	2,166667 A	87,66667 A
Média	3,500000 A	3,833333 A	54,66667 A
Teste F (<i>p</i> -valor)	0,33689	0,2482	0,36104
Coeficiente de Variação	38,47%	54,42%	83,06%

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de nível de significância; ⁽²⁾ H₀: as notas do pasto são semelhantes entre as áreas amostrais; H₁: as notas do pasto se diferem entre as áreas amostrais; ⁽³⁾ H₀: o número de espécies é semelhante entre as áreas amostrais; H₁: o número de espécies se difere entre as áreas amostrais; ⁽⁴⁾ H₀: a altura da forrageira é semelhante entre as áreas amostrais; H₁: a altura da forrageira se difere entre as áreas amostrais

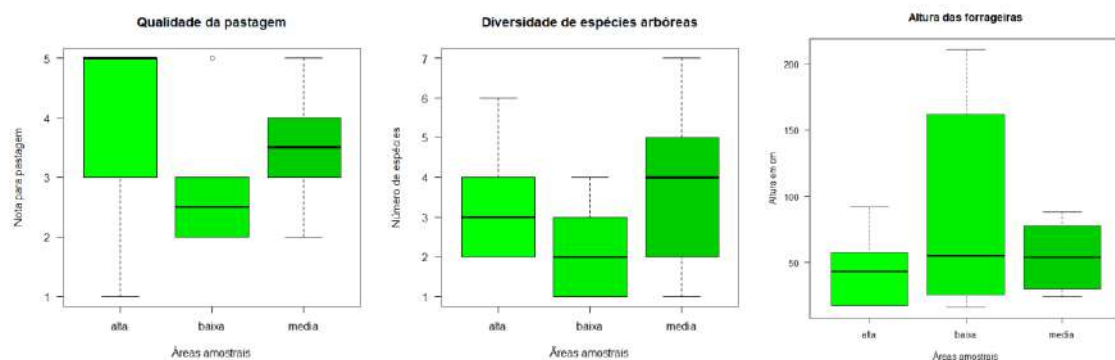


Figura 2: Box-plot das variáveis analisadas nas diferentes densidades das áreas amostradas.



Surgiu entraves da pesquisadora em encontrar agricultores dispostos a conversar, muito pela maioria estar mudando sua residência para a cidade (Alta Floresta) e ir apenas nos fins de semana para a propriedade. Alguns derrubaram as árvores avistadas pelas imagens do satélite, demonstrando uma constante modificação da paisagem, além da dificuldade do acesso ao assentamento. Por isso houve um número baixo de entrevistados.

O que ficou evidenciado foi o baixo conhecimento da contribuição das árvores na pastagem, quase todos relataram que a sombra dificulta o crescimento da pastagem, mas na análise visual das áreas percebia as poucas quantidades de árvores, em alguns piquetes existia apenas uma árvore, causando o pisoteio dos animais, em sua maioria defecam e urinam debaixo da sombra, assim não consumindo a pastagem daquela área em específico.

Mesmo assim, os gráficos box-plot demonstraram resultados promissores das áreas de média densidade, principalmente notando a altura da forrageira, onde o ideal é ter um pasto uniforme em tamanho. A altura da pastagem é um parâmetro de

quantidade e qualidade da forragem presente no pasto, tal indicador auxilia na definição do momento ideal de pastejo e assim ajustar para condições ótimas, possibilitando produtividade a baixo custo (Genro e Silveira, 2018).

Entre as árvores citadas, estão a Amoreira, Aroeira, Bordão De Velho, Cedro, Ingá De Metro, Jatobá, Pente De Macaco, Pequi, Pinho Cuiabano e Roxinho, que são indicadas para pastagens. Segundo dados do aplicativo Amazon Pasto (OLIVAL et al, 2021a). Fora a sombra, as árvores podem ser utilizadas na alimentação animal, como as folhas da Aroeira e da Amoreira, cuja suas folhas apresentam cerca de 12% e digestibilidade de 72% (Montes-Londoño; Montagnini; Ashton, 2017; Bruziguessi et al. 2021). Bordão de Velho as folhas e frutos podem apresentar 20% de proteína (Lorenzi, 2000).

Em termos de áreas degradadas destaca a Amoreira, Ingá de Metro que tem crescimento e desenvolvimento da copa rápido, Jatobá e Pinho Cuiabano que se desenvolve bem mesmo em condições extremas, tanto em monocultura quanto em consórcios, mas para este último requer cuidados com sua alta propagação e por



ter raízes superficiais pode ter risco de quedas (Lorenzi, 2000).

Além da alimentação animal, as folhas da Amoreira são decompostas rapidamente no solo, ajudando a aumentar a fertilidade com a ciclagem de nutrientes nessa área. O Bordão de Velho e Ingá de Metro também contribui para a fertilidade do solo, como Ca, Mg e pH fixador de N. O último oferta da matéria orgânica 33Kg/ano/arvore, 140 gramas de N, 20% vêm da fixação de biológica (Freitas et al., 2020). Com alto teor de lignina em suas folhas deixa a decomposição mais lenta sugerindo mesclar com espécies com decomposição mais rápida (folhas com baixa digestibilidade) (Olival et al, 2021b). A área embaixo do Pente de Macaco possui maiores teores de K na pastagem, já o Pequi de N, K e Mg também no solo (Rios; Pastore Júnior, 2011). Silva (2016) também relata que essas espécies potencializam a incorporação de nutrientes no solo e agiliza o processo de decomposição da serrapilheira.

Por último, mas não menos importante, essas espécies podem fornecer usos econômicos, como madeireiro e de comercialização de sementes com o Bordão de Velho e Cedro. O pequi possui um fruto de alto valor comercial, usados em receitas da região, mas tem baixo valor nutricional para uso de alimentação animal. O Roxinho se destaca pela madeira no

ramo mobiliário e como planta ornamental por possuir intensa floração com coloração amarelo-alaranjado (Rios; Pastore Júnior, 2011).

Todos os entrevistados demonstraram conhecimentos empíricos (muitos passados de geração em geração), sobre os benefícios das árvores, eles são observadores e mais da metade dos entrevistados notaram que a pastagem estava melhor embaixo da copa das árvores (figura 3). Todos também relataram que viam os animais se alimentando de algumas espécies e sabem diferenciar uma das outras, além de concordarem que elas trazem benefícios para o solo, porém não sabem dizer quais exatamente, um deles disse que as árvores dão “vitamina” para a terra.

Todos se sentiram confortáveis em falar sobre sua lida no campo e indo além, gostariam de melhorar seus sistemas e se interessaram no modelo silvipastoril utilizando espécies nativas. Durante as conversas, técnicos do Instituto Ouro Verde estavam presentes e isso contribuiu para uma motivação dos entrevistados em focar em estratégias do uso de árvores nativas em seu pasto, junto com o auxílio do instituto.



Figura 3: Pastagem embaixo da copa da árvore Pinho Cuiabano.

CONCLUSÃO

Foi observado que a qualidade da pastagem, a diversidade de espécies arbóreas e a altura das forrageiras não obtiveram diferenças significativas. Sugere-se uma análise estatística mais detalhada, com revisão dos dados coletados e análises dos resíduos se existe distribuição normal, de início a altura das forrageiras não possui distribuição normal, talvez necessitando um método de transformação.

Entretanto, nota-se conhecimentos empíricos das espécies notadas na pastagem pelos agricultores, uma vez que todos concordaram que as árvores trazem benefícios para o solo, porém não sabem dizer quais exatamente e se mostraram confortáveis em todo o momento da consulta e interessados no uso de árvores nativas em seu pasto. O envolvimento dos produtores rurais foi crucial no entendimento de que não existe

planejamento no estabelecimento das pastagens, devido à falta de políticas públicas de apoio técnico, comentado pelos entrevistados.

Espera-se mais resultados das coletas de campo e das imagens de satélite, para fortalecer modelos agropecuários sustentáveis.

REFERÊNCIAS

Altieri, M. An Agroecology, small farms, and food sovereignty. (2009). *Monthly Review an Independent Magazine* 61, 3. Recuperado de:

<http://monthlyreview.org/2009/07/01/agroecology-small-farms-and-food-sovereignty/>

Alves, G. B. M.; Loverde-Oliveira, S. M. (2020). Uso do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para Análise da Distribuição e Vigor da Vegetação no Pantanal Norte. *Geografia (Londrina), [S.L.]*, (29) 1, 175. *Universidade Estadual de Londrina*. <http://dx.doi.org/10.5433/2447-1747.2020v29n1p175>.

Alves, L, M. (2009). Sistemas Agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados. *Material didático apresentado ao programa de pós-graduação em ecologia aplicada ao manejo e conservação dos recursos naturais*.



Andrade, J. P. S. de. (2008). A implantação do pagamento por serviços ecossistêmicos no território Portal da Amazônia: uma análise econômico-ecológica. 110. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP.

Antonini, R. C,... (2018). Adoção e uso da agricultura de precisão na região das missões do rio grande do sul. *holos, [s.l.]*. (4)106-121. ISSN 1807-1600. doi:<https://doi.org/10.15628/holos.2018.6297>.

Bernasconi, P.; Santos, R. R.; Rodrigues, J. A. AAI (2009). Avaliação Ambiental Integrada: território portal da Amazônia. *Alta Floresta: ICV*.

BRASIL. (2005) Estudo propositivo: Território Portal da Amazônia. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário/Fundação Cândido Rondon.

Bruziguessi, E. P... (2021). Sistemas Silvopastoris com Árvores Nativas no Cerrado. *Brasília - Df: Mil Folhas do Ieb*. 140.

Caioni, C... (2017). Uso e ocupação da terra em áreas de preservação permanente no município alta floresta, mato grosso. *Enciclopédia Biosfera, [S.L.]*, (14),

25, 1221-1230, *Centro Científico Conhecer*.

Cooper, D. R. & Schindler, P. S. (2011). Métodos de Pesquisa em Administração. (10). *Porto Alegre: Bookman*.

Coy, M.; Klingler, M. (2014). Frentes pioneiras em transformação: o eixo da BR163 e os desafios socioambientais. *Revista Territórios e Fronteiras, Cuiabá*, (7), 1, 1-26.

Dias-Filho, M. B. (2011). Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. *Belém, PA*.

Ferreira, G. C. V.; Ferreira Neto, J. A. (2018). Usos de geoprocessamento na avaliação de degradação de pastagens no Assentamento Ilha do Coco, Nova Xavantina – Mato Grosso, Brasil. *Revista Engenharia na Agricultura, Viçosa*, (26), n. 02, 140 – 148. ISBN: 2175-6813.

Freitas, A. F... (2020). Ingá edulis Mart Intercropped with pasture improves soil quality without compromising coragem yields. *Agroforests System*. (94), 2355-2366.

Genro, T. C. M., & SILVEIRA, M. D. (2018). Uso da alfamaztura para ajuste de carga



em pastagens. *Comunicado técnico, Planaltina, DF: Embrapa Pecuária Sul.*

Gomes, B. H.; Cullen, L. J.; Souza, A. S.; Campos, N. R.; Marin, W. S. (2017). *Sistemas Agroflorestais: Perspectivas e desafios na ampliação de sistemas produtivos e sustentáveis para a agricultura familiar no Pontal do Paranapanema, SP. Brasília, DF: Embrapa.*

IBGE, Censo Agropecuario 2017 - Resultados definitivos. Recuperado de: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/pesquisa/24/76693>.

INTERMAT. Regularização fundiária: Assentamentos rurais. (2018). Recuperado de: <http://www.intermat.mt.gov.br/documents/3124425/3910803/Projetos+de++Assentamentos++D.A.+INTERMAT-+Mar%C3%A7o+2018.pdf/f55f7aa9-af79-7a79-ffb8-826feb77c1b5>.

Lorenzi, H. (2000). Leguminosae-Mimosoideae. In: LORENZI, H. (Orgs). *Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA. (2), 157-187.*

Mahar, D. J. (1978). *Desenvolvimento Econômico da Amazônia: Uma análise das*

políticas governamentais. Rio de Janeiro: IPEA. 7-48.

Montes-Londoño, I.; Montagnini, F.; ASHTON, M. S. (2017). Allometric relationships and reforestation guidelines for *Maclura tinctoria*, an important multi-purpose timber tree of Latin America. *New Forests, [S.L.], (49), 2, 249-263, 4. Springer Science and Business Media LLC.*

Olival, A. de A. et al. (2021a) *Amazon Pasto. (Aplicativo).*

Olival, A... et al. (2021b). Potencial de espécies arbóreas nativas para a nutrição de bovinos. *Revista Brasileira de Agroecologia. (16) 1, 54-59.*

Polachini, R... (2018). MAPEAMENTO DA EXPANSÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, MT NO PERÍODO DE 2008 A 2015. *Agrarian Academy, Goiânia, (5), 9, 377-389. Centro Científico Conhecer.*
http://dx.doi.org/10.18677/agrarian_academy_2018a37.

Rios, M. N. da S.; Pastore Júnior, F. (org.). (2011). *Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral. Brasília: Universidade de Brasília, Biblioteca Central. 3378 p., il. Recuperado de:*



<http://repositorio.unb.br/handle/10482/354>
[58.](#)

Sater, A., & Teixeira R. (1990). Tocando em frente [Gravado por M. B. Artista]. In 25 anos [Philips : CD, Fita cassete, Disco]. Local: Brasil.

SEPLAN: Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. (2001). Unidades climáticas do estado de mato grosso. Zoneamento socioeconômico ecológico: Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso PRODEAGRO. Recuperado de: http://www.seplan.mt.gov.br/-/3952013-dsee-mapas-1.500.000?ciclo=cv_gestao_inf.

Silva, S. G. da. (2016). Decomposição da biomassa foliar e liberação de nutrientes envolvendo espécies arbóreas nativas em sistema agroflorestal biodiverso. 41 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral/Bioprospecção) – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados (Dourados, MS).

Sousa, S. S. de. (2020). Análise da importância do sebo bovino para produção de biodiesel utilizando a análise pestal e swot com a escala likert. 50f. Dissertação

(Mestrado em Agroenergia) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Palmas.

Starling Assad De Avila, S. R.; Avila, M.; Bernardi, J. V. E.; Couto Júnior, A. F. (2019). Estudo exploratório sobre dinâmica do desmatamento em assentamentos localizados no território portal da Amazônia. *Retratos de Assentamentos, [S. l.]*, (22), 1, 139-152.

Verdejo M. E. revisão e adequação de COTRIM D. e RAMOS L. (2010). Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP. - Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar, 62: il. ISBN 978-85-60548-71 – 2.

Weihls, M. L. (2020). Do boi à soja: agrotóxicos e riscos à saúde na Amazônia mato-grossense. *Novos Cadernos NAEA, [S.l.]*, (23) 2. ISSN 2179-7536

Wu, J. (2012). A landscape approach for sustainability science. In: Weinstein MP, Turner RE (eds) Sustainability science: the emerging paradigm and the urban environment. Springer, New York, 59–77.

FINANCIAMENTO

Secretaria Geral de Relações Internacionais – SRInter
Programa de Apoio à Pós-Graduação – PROAP



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



AGRADECIMENTOS

Agricultores do Assentamento Jacaminho, Instituto Ouro Verde – IOV, Laboratório de Estudos em Paisagem, Florestas e Agroecologia – LEPFA. A minha orientadora Adriana Cavalieri Sais, e corientadores Renata Evangelista de Oliveira e Alexandre de Azevedo Olival, professor Gilberto Liska e técnico Renato Felito pelo apoio.

Efecto de los cultivos de cobertura sobre la calidad física del suelo



A.4. Sustentabilidad

Efecto de los cultivos de cobertura sobre la calidad física del suelo

Autor: Salazar, María Paz; paz.salazar@hotmail.com

Co-autores: Polich, Nicolás; polichnicolas@gmail.com; Bellora, Guido;
guidobellora39@gmail.com

Profesor/a guía: Villarreal, Rafael; rafaevillarreal@gmail.com

Universidad Nacional de La Plata

Resumen

Los cultivos de cobertura (CC) se posicionan como una práctica interesante para diversificar las rotaciones en una transición hacia sistemas agrícolas más sustentables. Los CC proveen cobertura y ayudan a mantener la estructura en el período entre cultivos de renta, mitigando los procesos erosivos, compitiendo con malezas y generando un aporte extra de materia orgánica. Sin embargo, su efecto sobre la calidad física del suelo (CFS) bajo distintas condiciones edáficas, climáticas y de manejo no es bien conocido. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el efecto de los CC sobre indicadores de CFS, en relación al barbecho desnudo, en rotaciones y suelos característicos de la región pampeana bajo SD. Para esto se estudió la CFS en lotes con CC y lotes bajo barbecho desnudo. Se midió infiltración a campo, para calcular los la conductividad hidráulica (K) a distintas tensiones, las porosidades efectivas (ϵ) y el índice de conectividad de poros (Cw_{PT}). Se tomaron

muestras indisturbadas para determinar la curva de retención hídrica, a partir de la cual se calculó la distribución de tamaño de poros e indicadores de almacenaje de agua. Los CC tuvieron un efecto menor sobre indicadores de CFS, generando una disminución en la mesoporosidad y un incremento en el agua disponible para la planta. Los CC no generaron cambios significativos en los indicadores de CFS derivados de las corridas de infiltración (K , ϵ , Cw_{PT}), que describen la capacidad del suelo para captar y transmitir agua. Estos resultados sugieren que la incorporación de CC en suelos bajo soja continua o rotación soja-maíz puede no ser suficiente para mejorar la CFS, y que más prácticas de conservación como la diversificación de las rotaciones y la inclusión de pasturas pueden ser necesarias.

Introducción

La degradación de los suelos agrícolas es un tema que genera especial preocupación en todo el mundo, tanto por la pérdida de



productividad que implica como por la pérdida de importantes servicios ecosistémicos. Los suelos degradados tienen menor capacidad para capturar agua mitigando inundaciones, para purificar el agua de lluvia, y para capturar gases de efecto invernadero, contribuyendo con su degradación al cambio climático (Adetunji, Ncube, Mulidzi y Lewu, 2020). En la Región Pampeana, una de las principales regiones productivas en el mundo, existe una alerta creciente sobre el impacto del modelo de producción agrícola imperante en la calidad física del suelo (CFS), que se evidencia en la pérdida de fertilidad, eventos de compactación, erosión hídrica y eólica y fuertes inundaciones (Sasal, Boizard, Andriulo, Wilson y Léonard, 2017; Wilson, Maggi, Castiglioni, Gabioud y Sasal, 2020). En las últimas décadas, se ha atribuido la degradación de los suelos agrícolas a la adopción de la agricultura continua bajo siembra directa (SD) sin otras prácticas de conservación, y a la extrema simplificación de los sistemas agrícolas, con preponderancia de cultivos de verano (principalmente soja y maíz) con escasas o nulas rotaciones (Fernández et al., 2020). Emplear un único cultivo en el verano implica un largo período de barbecho desnudo durante el invierno, dejando el suelo desprotegido ante los eventos

externos como la lluvia y el viento. El virtual abandono de las rotaciones agrícolas-ganaderas y el avance de la frontera agrícola sobre ecosistemas frágiles y tierras tradicionalmente dedicadas a otras actividades, implica la pérdida de años de descanso, en los que el suelo cubierto por pasturas o vegetación natural ganaba estructura y materia orgánica, gracias a la actividad de las raíces y biota (Wilson et al., 2020). Dentro de los cultivos de verano, y desde la adopción de los cultivos transgénicos y la SD en la década de los 90, la soja es el principal cultivo en el país (AAPRESID, 2020). Este cultivo deja escasos residuos de fácil degradación, resultando en baja cobertura durante el barbecho y facilitando los procesos erosivos (Sasal et al., 2017; Wilson et al., 2020). Por otra parte, en suelos finos con alto contenido de limo se observa que los sistemas agrícolas simplificados en SD favorecen la formación de estructura laminar (Sasal et al., 2017), que es un tipo de compactación con escasa conectividad vertical de poros, que restringe la infiltración de agua y el desarrollo de las raíces (Behrends Kraemer et al., 2017; Lozano et al., 2016; Sasal et al., 2017; Soracco, Lozano, Sarli, Gelati, y Filgueira, 2010).

De lo anterior surge la necesidad de transformar las prácticas agrícolas



actuales hacia un modelo agrícola más sustentable. La implementación de cultivos de cobertura (CC) se posiciona como una alternativa interesante para diversificar los sistemas agrícolas en SD y extender el período de cobertura (Blanco-Canqui et al., 2015; Poeplau y Don, 2015; Jian, Du, Reiter y Stewart, 2020). Los CC son cultivos que se siembran entre períodos de cultivos de renta (o bien entre líneas de cultivo en plantaciones de árboles), por los servicios ecosistémicos que proveen. Durante su crecimiento, estos cultivos generan una cobertura del suelo, protegiéndolo de la erosión hídrica y eólica, y mitigando cambios bruscos de temperatura y humedad en comparación con un barbecho desnudo (Blanco-Canqui et al., 2015; Poeplau y Don, 2015; Sharma et al., 2018). Además, la actividad de sus raíces y de la fauna del suelo asociada ayuda a mantener la estructura del suelo, y puede mejorar su capacidad de captar, transmitir y almacenar agua. Una vez finalizado su ciclo, estos cultivos no son cosechados (con lo cual no se genera una extracción de nutrientes y materia orgánica del sistema) sino que el rastrojo se mantiene en la superficie, generando cobertura y un aporte extra de residuos orgánicos (Jian et al., 2020). De esta manera los CC pueden contribuir a incrementar el carbono orgánico del suelo,

siendo una herramienta para capturar carbono atmosférico y por lo tanto para mitigar el cambio climático (Adetunji et al., 2020). Por otra parte, durante su crecimiento los CC compiten con las malezas, pudiendo ayudar a reducir o incluso eliminar la aplicación de agroquímicos en sistemas productivos bajo SD (Blanco-Canqui et al., 2015). Sin embargo, los CC también implican un mayor tránsito agrícola, por lo que pueden contribuir a los procesos de compactación, lo que explica en parte que distintos autores no encontraron efecto u observaron desmejoras en la CFS en presencia de CC. Por otra parte, la información sobre el efecto de distintos CC, en distintos suelos y en distintos períodos de tiempo sobre la CFS es aún escasa y por momentos contradictoria (Irmak, Sharma, Mohammed y Djaman, 2018). La CFS se evalúa frecuentemente a partir de indicadores que expresan propiedades de fuerza, estructura y funcionamiento del suelo. Los indicadores de CFS pueden clasificarse en indicadores de capacidad e intensidad (Lozano et al., 2016). Los indicadores de capacidad son aquellos relacionados con el contenido y distribución de tamaño de poros y la capacidad de almacenaje de agua derivada (como ser la densidad aparente, D_{ap} , y los parámetros derivados de la CRH, como la macro, meso



y microporosidad, el agua disponible para la planta, ADP, o el contenido de agua a capacidad de campo, FC). Los indicadores de intensidad están vinculados al movimiento del agua en el suelo, e incluyen indicadores derivados de las curvas de infiltración (como ser la conductividad hidráulica a distintas tensiones, $K(h)$, las porosidades efectivas y la conectividad de poros) (Lozano et al., 2016).

Algunos autores encontraron que los CC pueden generar incrementos en la porosidad total (PT) y disminuciones en la Dap en comparación con un barbecho desnudo (Basche y DeLonge, 2017; Blanco-Canqui et al., 2015; Carof, De Tourdonnet, Coquet, Hallaire y Roger-Estrade, 2007; Nascente y Stone, 2018; Villamil, Bollero, Darmody, Simmons y Bullock, 2006). Sin embargo, Alvarez, Steinbach y De Paepe (2017), basándose en varios estudios sobre el efecto de los CC en la Región Pampeana, concluyeron que la Dap se ve mínimamente afectada por la inclusión de CC, pudiendo presentar, pequeños incrementos o disminuciones. En varios estudios se reporta que los CC pueden generar un incremento en el contenido de macroporos (Haruna, Anderson, Nkongolo y Zaibon, 2018; Gabriel, Quemada, Martín-Lammerding y Vanclooster, 2019; Nascente y Stone, 2018; Villamil et al., 2006). Calonego,

Raphael, Rigon, de Oliveira Neto y Rosolem (2017) observaron que los CC con raíces pivotantes pueden penetrar capas compactadas, incrementando la macroporosidad. Otros autores no observaron cambios en la macroporosidad (Carof et al., 2007; Waggoner y Denton, 1989). El estudio de los macroporos resulta de especial interés porque, si bien tienden a representar un volumen pequeño de la PT, juegan un papel fundamental en el flujo de agua (Soracco, Lozano, Sarli, Gelati y Filgueira, 2011), y porque es la familia de poros más afectada por las prácticas de manejo (Imhoff, Ghiberto, Gironi y Gay, 2010). En cuanto a la capacidad del suelo para almacenar agua, relacionada generalmente con el contenido de poros de menor tamaño, Villamil et al. (2006) y Basche et al. (2016) observaron que la presencia de CC en rotaciones de maíz-soja incrementó el ADP, en ensayos de 4 y 13 años de duración, respectivamente. Otros estudios no observaron efecto de los CC sobre el ADP (Mukherjee y Lal, 2015; Nascente y Stone, 2018; Blanco-Canqui, Mikha, Presley y Claassen, 2011; Chalise et al., 2019). Basche y DeLonge (2017) observaron que en ocasiones los CC pueden producir un incremento en FC, en regiones con precipitaciones anuales menores a 900 mm y en suelos de textura gruesa. Villamil et al. (2006) observaron



también un incremento en FC tras introducir un CC en un Argiudol ácuico. García-González et al. (2018), observaron que a partir del décimo año los CC podían producir un incremento o ningún efecto en el contenido de agua a FC, mientras que no observaron ningún efecto en períodos de tiempo menores. Otros estudios reportan que los CC no produjeron cambios en este parámetro (Blanco-Canqui et al., 2011; Chalise et al., 2019; Irmak et al., 2018; Mukherjee y Lal, 2015).

En cuanto a los indicadores de CFS de intensidad, también existen resultados contradictorios. Blanco-Canqui et al. (2015) observaron que los CC pueden incrementar la conductividad hidráulica saturada (K_0) en el largo plazo (13-15 años), en suelos franco-limosos bajo SD. Alvarez et al. (2017) reportaron resultados similares en un trabajo de revisión incluyendo diferentes Molisoles de la región pampeana. Otros autores no observaron efecto de los CC en la K, en estudios incluyendo Molisoles y otros tipos de suelos (Pikul et al., 2006; Villamil et al., 2006; Blanco-Canqui et al., 2011; Haruna et al., 2018). Carof et al. (2007) y Bodner, Loiskandl, Buchan y Kaul (2008) observaron que el efecto de los CC en K puede ser muy variable, mostrando incrementos, ningún efecto o disminuciones dependiendo del momento

del año, del año en cuestión y de las especies empleadas como CC. Además, Carof et al. (2007) observaron que los CC podían incrementar K sin que se observaran cambios en la PT ni en la DTPo, por lo que atribuyeron el incremento en K a un aumento en la conectividad de los poros. Villarreal et al. (2020) mencionaron que la actividad biológica incrementó la conectividad de macroporos en Argiudoles francos y franco limosos de la Región Pampeana.

Más estudios son necesarios para conocer el efecto de los CC bajo diferentes condiciones climáticas, edafológicas y de manejo. El estudio de la capacidad de los CC para mejorar la CFS es especialmente importante en la región pampeana, donde los suelos predominantes (Molisoles) se encuentran degradados por años de agricultura continua y tienen una baja capacidad de estructuración abiótica (Behrends Kraemer et al., 2019). Entre los Molisoles, predominan los Argiudoles, suelos con mayor porcentaje de partículas finas (limos y arcillas), que retienen más carbono orgánico y en general muestran mejores propiedades físicas que los suelos más gruesos (Taboada y Álvarez, 2008), pero que son también más susceptibles a los fenómenos de compactación con formación de estructura laminar (Sasal et al., 2017). Una vez compactados, estos



suelos tienen baja capacidad de re-estructuración abiótica, lo que se ha atribuido a la abundancia de arcilla illita con baja capacidad expansiva, la prevalencia de limos finos y la ausencia de ciclos de congelamiento/ descongelamiento en climas templados (Sasal et al., 2017; Taboada y Álvarez, 2008). En segundo lugar se encuentran los Hapludoles, suelos de textura más gruesa que en general presentan una estructura más débil, y más dependiente del contenido de materia orgánica (Behrends Kraemer et al., 2019), por lo que pueden mostrar una mejor respuesta a la adopción de la SD y de los CC (Blanco-Canqui et al., 2015).

Los CC son una práctica de manejo con potencial para mejorar las propiedades físicas e hidráulicas de los suelos. El estudio del efecto de los CC en indicadores de CFS de capacidad e intensidad en suelos de diferente textura y bajo distintos manejos puede aportar información importante camino a la adopción de prácticas de manejo agrícola más sustentables. Nuestras hipótesis son que i) los CC invernales mejoran la CFS en comparación con un barbecho desnudo en suelos bajo SD y en rotaciones representativas de la Región Pampeana; ii) los cambios en la CFS son de mayor magnitud en un Hapludol franco arenoso que en un Argiudol franco limoso.

Objetivos

Evaluar el efecto de los CC sobre indicadores de CFS de capacidad e intensidad, en relación al barbecho desnudo, en suelos característicos de la región pampeana bajo SD.

Materiales y métodos

Los sitios de estudio se encuentran localizados en la Región Pampeana argentina, en Pergamino (PER) (33°51' S, 60°40' O) y General Villegas (VIL) (34°54' S, 63°44' O), ambas estaciones experimentales pertenecientes al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). El clima es templado húmedo sin estación seca, con temperatura media anual de 16,4 °C y precipitación media anual de 950 mm en PER y 16,2 °C y 929 mm en VIL. En PER, el suelo es un Argiudol típico (Soil Survey Staff, 2014) de textura franco limosa, con 57,0 % de limo y 22,6 % de arcilla. En VIL, el suelo es un Hapludol típico (Soil Survey Staff, 2014) de textura franco arenosa, con 22,4 % de limo y 14,3 % de arcilla.

En VIL se evaluaron cuatro tratamientos: i) soja en SD con barbecho desnudo en el invierno (S), ii) soja en SD con CC durante el invierno (S_{CC}), iii) rotación maíz-soja en SD con barbecho desnudo en el invierno (R), y iv) rotación maíz-soja en SD con CC durante el invierno (R_{CC}). Todos los lotes se



encontraban bajo la misma secuencia de cultivos en SD desde hacía 15 años (2004-2019). El CC fue centeno (*Secale cereale*). En PER se evaluaron dos tratamientos: i) soja en SD con barbecho desnudo en el invierno (S) y ii) soja en SD con CC durante el invierno (S_{CC}). El tratamiento S se encontraba bajo monocultivo de soja desde hacía 32 años (1987-2019). El tratamiento S_{CC} había estado bajo monocultivo de soja por 23 años (1987-2010), y bajo soja con CC los últimos 9 años (2010-2019). El CC consistió en una mezcla de avena (*Avena sativa* L.) y vicia (*Vicia sativa* L.) con densidades de 20 y 40 kg ha⁻¹, respectivamente. En ambos sitios el diseño experimental consistió en lotes al azar de dimensiones 30 m x 10 m en PER y 5 m x 20 m en VIL. Los muestreos y las medidas de infiltración a campo se realizaron hacia fines de Octubre de 2019 en ambos sitios (después de que los CC fueron terminados químicamente y antes de la siembra del siguiente cultivo de verano). En VIL, la rotación había tenido maíz el verano anterior.

Infiltración a campo

En cada sitio y para cada tratamiento se midió la infiltración a campo empleando infiltrómetros de disco a tensión de 6,25 cm de radio (Perroux y White, 1988). Para cada tratamiento se realizaron 4 réplicas en

sitios seleccionados al azar, evitando huellas visibles. Para asegurar un buen contacto hidráulico entre el infiltrómetro y el suelo, se distribuyó una fina capa de arena seca sobre el sitio. Las medidas fueron realizadas a tres tensiones de entrega de agua (h): 6 cm, 3 cm y 0 cm, aplicadas en un mismo sitio y en ese orden. El monitoreo del flujo se realizó cada 5 minutos hasta alcanzar los 30 minutos, y luego cada 10 minutos hasta alcanzar flujo estacionario (lo que en todos los casos ocurrió dentro de la hora de medición). A partir de los datos de infiltración, se calcularon la K₀ y la K a 3 y 6 cm de h (K₃ y K₆) según Ankeny, Ahmed, Kaspar y Horton (1991). También se calculó la macro y la mesoporosidad conductora de agua (ϵ_{ma} , $r > 0.5$ mm y ϵ_{me} , $0.25 > r > 0.5$ mm) según Watson y Luxmoore (1986).

Determinaciones en laboratorio

Para determinar la CRH y los indicadores de CFS de capacidad derivados, se tomaron muestras no disturbadas de suelo con cilindros de acero inoxidable de 5 cm de diámetro y 5 cm de altura, de los primeros 5 cm del suelo, cerca de los sitios donde se hicieron las corridas de infiltración y evitando huellas visibles (10 réplicas). Dichas muestras fueron saturadas con agua y sometidas a distintas tensiones (0,1 m, 0,3 m, 0,5 m, 0,7 m y 1 m



en mesa de tensión, y 3 m y 50 m en olla de Richard). Los datos obtenidos se ajustaron con el modelo de van Genuchten usando el RETC (van Genuchten, Leij y Yates, 1991) para calcular la PT, la macroporosidad (θ_{ma} , contenido de poros con radio equivalente $r_{eq} > 30 \mu m$), la mesoporosidad (θ_{me} , $r_{eq} = [15-30] \mu m$) y la microporosidad (θ_{mi} , $r_{eq} < 15 \mu m$). Además, a partir de los valores de la CRH ajustada se calcularon los siguientes indicadores de almacenaje: capacidad de aire (AC), ADP y FC como los contenidos de agua a h entre $[0-100 \text{ cm}]$, $[100-15000 \text{ cm}]$ y a $h > 340 \text{ cm}$, respectivamente (Reynolds, Drury, Tan, Fox y Yang, 2009). Se calculó el índice de conectividad de la porosidad total (C_{WPT}) según Lozano et al. (2016), como la razón entre K_0 y la PT.

Adicionalmente se determinó la D_{ap} a partir del peso de muestras de suelo tomadas con cilindros de acero inoxidable de volumen conocido (7,5 cm de diámetro interno y 10 cm de altura) secadas en estufa a $105^\circ C$ hasta peso constante (Hillel, 1998).

Análisis estadístico

Para cada sitio, se realizaron ANAVA para determinar el efecto de los tratamientos en las propiedades estudiadas. En PER, se realizó un ANAVA unifactorial con la presencia de CC como factor y dos niveles

(con y sin CC). En VIL, se realizó un ANAVA bifactorial con la presencia de CC (con dos niveles: con y sin) y la rotación del cultivo principal (con dos niveles: soja y rotación maíz-soja) como factores. Las variables K_0 , K_3 , K_6 , ϵ_{ma} , ϵ_{me} y C_{WTP} fueron transformadas al logaritmo para lograr una distribución normal previo al análisis estadístico. El test LSD de Fisher fue usado para comparar medias cuando existió efecto del tratamiento. Para todos los análisis el nivel de significancia se fijó en $p\text{-valor} < 0,05$.

Resultados y discusión

Sitio Villegas

En la tabla 1 se muestran los resultados del ANAVA para los dos sitios. En VIL, de los indicadores estáticos de CFS, θ_{me} presentó efectos independientes de los factores (presencia de CC y cultivo principal), el ADP presentó interacción entre los factores, y FC presentó efecto de la presencia de CC. El resto de los indicadores estáticos de CFS (D_{ap} , PT, θ_{ma} , θ_{mi} , AC) no presentaron efectos significativos de la interacción ni de ninguno de los factores estudiados. En cuanto a los indicadores dinámicos de CFS, K_6 presentó efectos independientes de los factores presencia de CC y cultivo principal. Los demás indicadores dinámicos de CFS (K_0 , K_3 , ϵ_{ma} , ϵ_{me} y C_{WPT})

no presentaron efectos significativos de la interacción ni de ninguno de los factores estudiados.

Tabla 1. Resultados del ANAVA en Villegas (VIL) y Pergamino (PER).

		Dap	PT	θ_{ma}	θ_{me}	θ_{mi}	AC	ADP	FC	K_0	K_3	K_6	ϵ_{ma}	ϵ_{me}	Cw PT
VIL	CP	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
	C	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns
	CP*CC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PER	CC	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Dap = densidad aparente, PT = porosidad total, θ_{ma} , θ_{me} , θ_{mi} = macro, meso y microporosidad, AC = capacidad de aire, ADP = agua disponible para la planta, FC = capacidad de campo, K_0 , K_3 y K_6 = conductividad hidráulica saturada y a 3 y 6 cm de tensión, Cw_{PT} = Índice de conectividad de poros. * indica que hubo efecto del factor (CP = cultivo principal, CC = cultivo de coberura), ns que no hubo efecto significativo.

En VIL, se evaluó el efecto de 15 años de un CC de centeno en un cultivo de soja y en una rotación soja-maíz. En la figura 1 se muestran los valores de θ_{ma} , θ_{me} , θ_{mi} y PT (suma de las columnas apiladas). La única fracción de poros afectada por las prácticas de manejo fue θ_{me} , que resultó mayor en sistemas sin CC, y fue mayor para los sistemas con soja como cultivo principal (S y S_{CC}) que en aquellos bajo rotación soja-maíz (R y R_{CC}).

La disminución en θ_{me} en presencia de CC puede deberse al taponamiento temporal de los poros por las raíces de las gramíneas, que son más abundantes y más resistentes a la degradación (Bodner et al., 2008). Esto explicaría también que θ_{me} fue mayor en los lotes con soja como cultivo principal que en la rotación soja-maíz (independientemente de la presencia de CC).

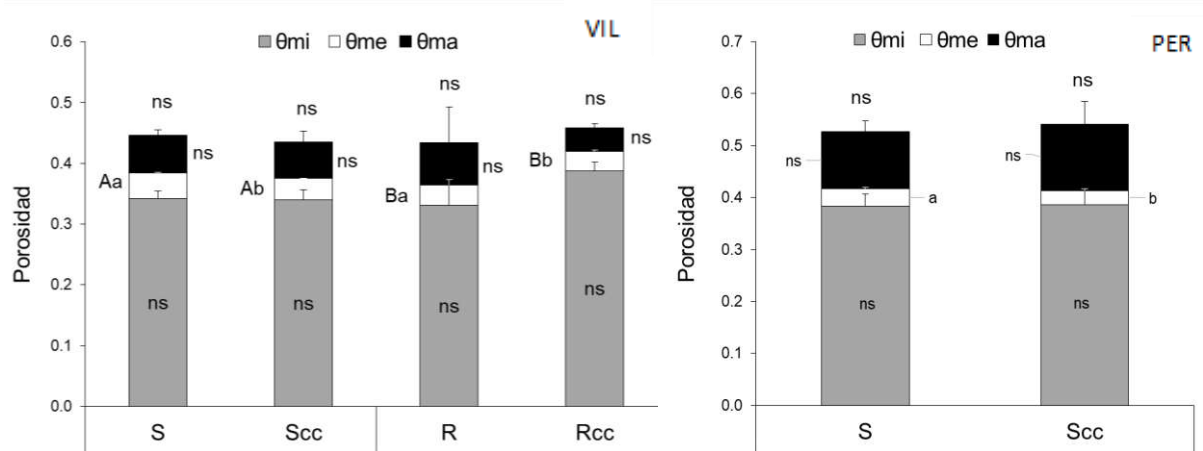


Figura 1. Valores de macro, meso y microporosidad (θ_{ma} , θ_{me} , θ_{mi} , respectivamente), y porosidad total (PT) (suma de las columnas apiladas) en los sitios Villegas (VIL) y Pergamino (PER). S = soja, S_{cc} = soja con cultivo de cobertura (CC), R = rotación soja-maíz, R_{cc} = rotación soja-maíz con CC. Para una misma familia de poros, letras mayúsculas indican el efecto del cultivo principal, y letras minúsculas el efecto del CC, cuando hubo efectos independientes de los factores (p -valor < 0,05). ns indica que no hubo efectos significativos. Las letras encima de las barras corresponden a la PT.

En la tabla 2 se muestran los valores de Dap y de los indicadores de almacenaje derivados de la CRH. La presencia de CC tuvo efectos distintos en el ADP en el cultivo de soja y en la rotación soja-maíz, lo que muestra que el efecto de los CC puede ser complejo y depende también de la rotación del cultivo principal. Los CC generaron un incremento en el ADP en la rotación soja-maíz, y una disminución en el cultivo de soja ($S=R_{cc} > R=S_{cc}$). El ADP, que se calcula como el contenido de agua a FC menos el contenido de agua en el punto de marchitez permanente (PMP) representa una fracción

del volumen total de microporos (Lozano et al., 2016). En el caso de R_{cc}, mayor ADP se debió principalmente a un mayor contenido de agua a FC, mientras que en el caso de S se debió a un menor PMP (valores de PMP: 0,09 para S, 0,12 para S_{cc}, 0,11 para R y 0,12 para R_{cc}). Villamil et al. (2006) observaron que introducir CC en una rotación de soja-maíz produjo un incremento en el ADP en un Argiudol ácuico franco limoso. Por el contrario, Álvarez et al. (2017) en un meta-análisis sobre el efecto de los CC en las propiedades físicas del suelo en la región pampeana, reportaron que los CC

disminuyen significativamente la capacidad de los suelos de almacenar agua. En este sentido, nuestros resultados muestran que los CC pueden tener efectos distintos dependiendo entre otras cosas de la secuencia de cultivos en la que se incluyen, aunque en todos los tratamientos el ADP se encontró dentro del rango considerado como óptimo según Reynolds et al. (2009) ($ADP > 0,20$). Por otra parte, los CC generaron un incremento en el contenido de agua a FC, que puede deberse tanto a un incremento en el volumen de poros de

menor tamaño (aunque sin diferencias estadísticas), como a un incremento en el contenido de materia orgánica en los primeros 5 cm de suelo en lotes con CC (no se muestran los datos). En este sentido, Lal (2020) observó que aumentos en la materia orgánica pueden incrementar el contenido de agua retenida a FC, lo que puede estar relacionado con la alta capacidad de absorción de agua, a la presencia de compuestos hidrofílicos y al efecto de la materia orgánica sobre la estructura.

Tabla 2. Indicadores estáticos de almacenaje de agua, densidad aparente y conectividad de poros en Villegas (VIL) y Pergamino (PER).

		Dap (g.cm^{-3})	AC	ADP	FC	Cw _{PT}
VIL	S	1,33 \pm 0,03	0,10 \pm 0,01	0,26 \pm 0,02 a	0,25 \pm 0,01 b	1,8 \pm 0,8
	S _{CC}	1,35 \pm 0,04	0,09 \pm 0,02	0,22 \pm 0,02 b	0,27 \pm 0,01 a	2 \pm 2
	R	1,36 \pm 0,06	0,10 \pm 0,07	0,22 \pm 0,04 b	0,26 \pm 0,06 b	3 \pm 3
	R _{CC}	1,31 \pm 0,07	0,07 \pm 0,01	0,26 \pm 0,02 a	0,31 \pm 0,01 a	2 \pm 2
PER	S	1,21 \pm 0,01	0,14 \pm 0,02	0,19 \pm 0,02 a	0,33 \pm 0,02	2 \pm 2
	S _{CC}	1,17 \pm 0,05	0,16 \pm 0,04	0,16 \pm 0,03 b	0,34 \pm 0,04	3 \pm 1

Dap = densidad aparente, AC = capacidad de aire, ADP = agua disponible para la planta, FC = capacidad de campo, Cw_{PT} = Índice de conectividad de poros. S = soja, S_{CC} = soja con cultivo de cobertura (CC), R = rotación soja-maíz, R_{CC} = rotación soja-maíz con CC. Para una misma variable, letras distintas indican el efecto de la presencia de CC (PER) o el efecto del factor cultivo principal*CC (VIL) (p -valor < 0,05). La ausencia de letras indica que no hubo diferencias significativas.

En cuanto a los indicadores dinámicos de CFS, en VIL la K_0 y K_3 no se vieron

afectadas por las prácticas de manejo evaluadas (Figura 2). K_6 , por el contrario,



fue mayor en sistemas con CC (independientemente de cuál fuera el cultivo principal), y fue mayor en la rotación soja-maíz que en el cultivo de soja (independientemente de la presencia de CC). Las porosidades efectivas (ϵ_{ma} y ϵ_{me}) y el CW_{PT} no presentaron diferencias significativas entre tratamientos (Figura 3 y Tabla 2). Como se mencionó antes, si bien muchos estudios reportan que la K_0 aumenta con los CC invernales en el largo plazo (Alvarez et al., 2017; Chalise et al., 2019), algunos autores no encontraron diferencias significativas (Blanco-Canqui et al., 2011; Blanco-Canqui et al., 2015). En VIL, la falta de efecto de los CC en K_0 , K_3 y en los demás indicadores de CFS relacionados con la porosidad estructural (θ_{ma} , AC, ϵ_{ma} , CW_{PT}) pudo deberse a que el suelo es un Hapludol de textura franco arenosa, por lo que es posible que la capacidad de generar estructura sea menor, dado el bajo contenido de arcillas y en particular de arcillas expansivas (Fernández et al., 2020). Además se observaron bajos contenidos de carbono orgánico del suelo (entre 0,66 y 0,96 $g \cdot 100g^{-1}$ en lotes sin CC, y entre 1,20 y 1,24 $g \cdot 100g^{-1}$ en lotes con CC). La falta de efecto significativo de los CC sobre estos indicadores pudo deberse también al taponamiento de los poros causados por las raíces de los CC, ya que el muestreo

fue realizado solo un mes después de terminado el CC. En este sentido, Bodner et al. (2014) mencionan la existencia de un taponamiento temporal de los poros debido a que el crecimiento de las raíces se da principalmente en los poros pre-existentes, limitando el volumen de poros activos y el transporte de agua.

La K_6 fue mayor en sistemas con CC, y también fue mayor en la rotación soja-maíz que en el cultivo de soja. Esto puede ser atribuido a la presencia del centeno como CC y del maíz en la rotación, ambas gramíneas con un sistema radical en cabellera con abundantes raíces finas (Hudek, Putinica, Otten y De Baets, 2022). Cabe destacar que los valores de K_6 fueron 3 veces mayores en R y en S_{CC} que en S (0,09 vs 0,03), mientras que en R_{CC} los valores de K_6 duplicaron los de R y S_{CC} y fueron casi 6 veces mayores que en S (0,17 en R_{CC} vs 0,03 en S). En R_{CC} también se observaron valores mayores de K_3 (0,3 vs 0,2 en el resto de los tratamientos), si bien sin diferencias significativas, y valores mayores de CW_{me} . La K_6 corresponde al agua que infiltra por poros con un radio efectivo menor a 0,25 mm, mientras que K_3 representa agua que infiltra por poros con radio efectivo entre 0,25 y 0,50 mm. Estos resultados sugieren que la inclusión de maíz en la rotación principal o de un CC de centeno puede ser suficiente para mejorar

el movimiento del agua en el suelo en comparación con un monocultivo de soja en suelos de textura gruesa. Resultados similares fueron observados por otros autores (Imhoff et al., 2010; Bronick y Lal, 2005). Sin embargo, en VIL sólo se observaron cambios en K_6 , que representa una porción mínima del flujo de agua en el suelo en relación a K_0 y a K_3 (Hillel, 1998). Otros autores, por el contrario, muestran un efecto mayor en la K_0 en suelos y secuencias de cultivos similares (Villamil et

al., 2006; Liesch, Krueger y Ochsner, 2011; Chalise et al., 2019). En VIL, la falta de efectos significativos en K_0 y K_3 pudo deberse al taponamiento de los poros causados por las raíces de los CC (Bodner et al., 2014), así como al efecto limitado de los CC sobre la CFS en un suelo con bajo contenido de arcillas y MO.

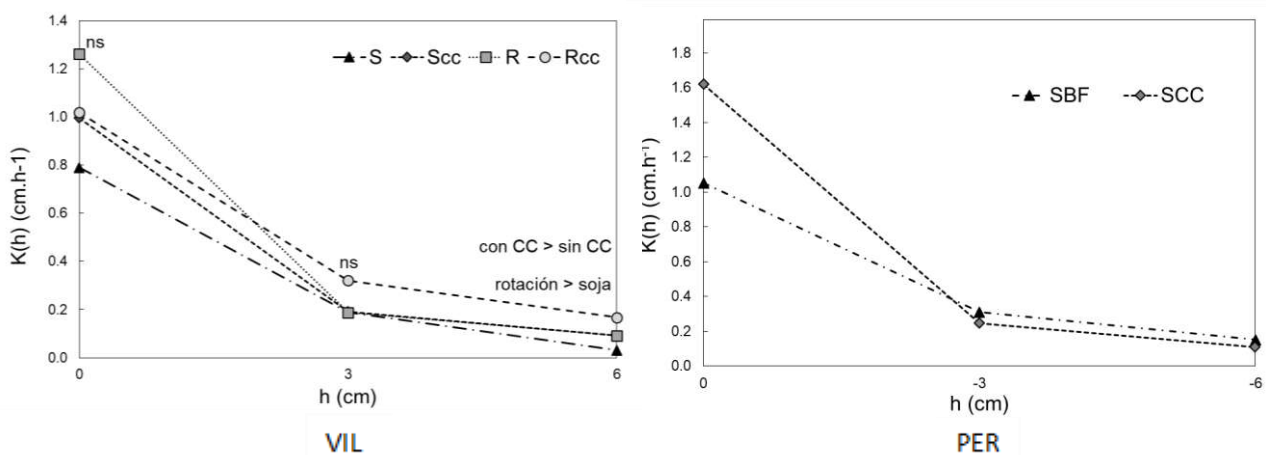


Figura 2. Conductividad hidráulica a 0, 3 y 6 cm de tensión (K_0 , K_3 y K_6 , respectivamente) en los sitios Villegas (VIL) y Pergamino (PER). S = soja, S_{CC} = soja con cultivo de cobertura (CC), R = rotación soja-maíz, R_{CC} = rotación soja-maíz con CC. Para una misma tensión, ns indica que no hubo diferencias significativas entre tratamientos (p -valor > 0,05).

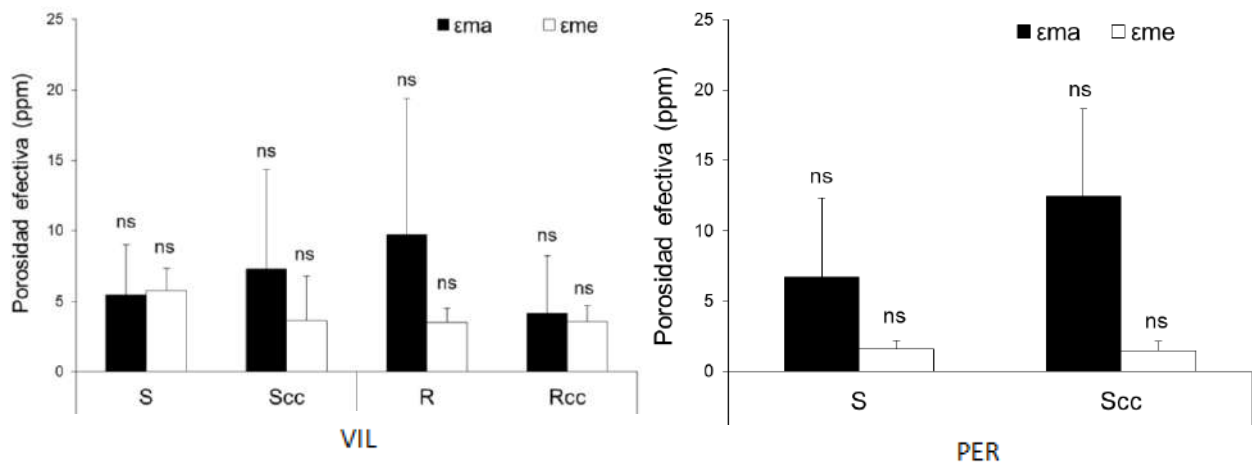


Figura 3. Valores de macro y mesoporosidad efectiva (ϵ_{ma} y ϵ_{me} , respectivamente) en los sitios Villegas (VIL) y Pergamino (PER). S = soja, S_{cc} = soja con cultivo de cobertura (CC), R = rotación soja-maíz, R_{cc} = rotación soja-maíz con CC. Para una misma variable ns indica que no hubo diferencias significativas (p-valor > 0,05).

Sitio Pergamino

En PER, se evaluó el efecto de 8 y 9 años de CC de avena/vicia en comparación con un barbecho desnudo en un cultivo de soja. En este sitio, el efecto de los CC fue menor y los únicos indicadores de CFS afectados significativamente por la presencia de CC fueron θ_{me} (Figura 1) y ADP (Tabla 2) que fueron mayores en S que en S_{cc}. Estos resultados son similares a lo que ocurrió en VIL en S en comparación con S_{cc}, donde también se observó mayor θ_{me} , ADP y Cw_{me} en ausencia de CC. Esto puede explicarse en parte por un posible taponamiento de los poros por parte de las raíces de los CC (Bodner et al., 2014). Los indicadores de CFS de intensidad no se vieron afectados por la presencia de CC

(Figuras 2 y 3 y Tabla 2) aunque los valores de K_0 fueron mayores en S_{cc} que en S. Al igual que ocurrió en VIL, la falta de diferencias entre tratamientos en los indicadores más estrechamente relacionados con la porosidad estructural indica que el efecto de los CC en las propiedades físicas e hidráulicas fue menor (Yu et al., 2016). En PER, el ensayo de CC se hizo sobre lotes que se encontraban fuertemente degradados por más de 20 años de monocultivo de soja bajo SD, y en el que se podían observar claros rasgos de compactación y degradación, como presencia de estructura laminar y valores elevados de Dap en relación a los esperados para ese tipo de suelo (Sasal et al., 2017; Villarreal, 2018). En S, se



observó la presencia de estructura laminar dentro de los primeros 10 cm de suelo que restringía de manera notable el desarrollo de las raíces de soja a los primeros 10 cm. En S_{CC} , esta estructura también se observó, aunque fue más débil, permitiendo la penetración de las raíces. Sin embargo, estas diferencias observadas a campo no se tradujeron en mejoras en los indicadores de CFS, lo que sugiere que la presencia de 8-9 años de CC en un cultivo de soja no es suficiente para generar mejoras en un suelo degradado por décadas de monocultivo de soja. Sasal et al. (2017) indicó que los Argiudoles tienen baja capacidad para la regeneración de poros, dado su bajo contenido de arcillas expansibles. Otros autores encontraron resultados similares en suelos degradados. Irmak et al. (2018) observó que 13 años de CC no produjeron cambios en la CFS en un suelo franco limoso que había estado bajo agricultura continua con barbecho invernal desnudo durante décadas.

Conclusiones

La inclusión de CC tiene un efecto menor sobre indicadores de CFS en rotaciones tradicionales de agricultura extensiva bajo SD de la región pampeana, con mayor efecto en Hapludoles que en Argiudoles (más indicadores de CFS afectados). Los CC mejoran las propiedades de

almacenaje de agua, incrementando el ADP. Los CC no generaron mayores cambios en los indicadores de CFS de intensidad, que describen la capacidad del suelo para captar y transmitir agua. Estos resultados sugieren que la incorporación de CC en suelos bajo soja continua o bajo rotación soja-maíz puede no ser suficiente para mejorar la CFS, y que más prácticas de conservación como la diversificación de las rotaciones y la inclusión de pasturas pueden ser necesarias.

Bibliografía

- AAPRESID. 2020. Informe de evolución de siembra directa en Argentina. Campaña 2018/2019. <https://www.aapresid.org.ar/superficie/>. Fecha de acceso: octubre 2020.
- Adetunji, A.T., Ncube, B., Mulidzi, R., y Lewu, F.B. (2020). Management impact and benefit of cover crops on soil quality: A review. *Soil and Tillage Research*, 204, 104717.
- Alvarez, R., Steinbach, H.S., De Paepe, J.L. (2017). Cover crop effects on soils and subsequent crops in the pampas: A meta-analysis. *Soil and Tillage Research*, 170, 53-65.
- Ankeny, M. D., Ahmed, M., Kaspar, T. C., y Horton, R. (1991). Simple field method for determining



- unsaturated hydraulic conductivity. *Soil Science Society of America Journal*, 55(2), 467-470.
- Basche, A., y DeLonge, M. (2017). The impact of continuous living cover on soil hydrologic properties: A meta-analysis. *Soil Science Society of America Journal*, 81(5), 1179-1190.
- Basche, A. D., Kaspar, T. C., Archontoulis, S. V., Jaynes, D. B., Sauer, T. J., Parkin, T. B., y Miguez, F. E. (2016). Soil water improvements with the long-term use of a winter rye cover crop. *Agricultural Water Management*, 172, 40-50.
- Behrends Kraemer, F. B., Soria, M. A., Castiglioni, M. G., Duval, M., Galantini, J., y Morrás, H. (2017). Morpho-structural evaluation of various soils subjected to different use intensity under no-tillage. *Soil and Tillage Research*, 169, 124-137.
- Behrends Kraemer, F. B., Hallett, P. D., Morrás, H., Garibaldi, L., Cosentino, D., Duval, M., y Galantini, J. (2019). Soil stabilisation by water repellency under no-till management for soils with contrasting mineralogy and carbon quality. *Geoderma*, 355, 113902.
- Blanco-Canqui, H., Mikha, M.M., Presley, D.R., y Claassen, M.M. (2011). Addition of cover crops enhances no-till potential for improving soil physical properties. *Soil Science Society of America Journal*, 75(4), 1471-1482.
- Blanco-Canqui, H., Shaver, T. M., Lindquist, J. L., Shapiro, C. A., Elmore, R. W., Francis, C. A., y Hergert, G. W. (2015). Cover crops and ecosystem services: Insights from studies in temperate soils. *Agronomy journal*, 107(6), 2449-2474.
- Bodner et al. (2014)
- Bodner, G., Loiskandl, W., Buchan, G., y Kaul, H. P. (2008). Natural and management-induced dynamics of hydraulic conductivity along a cover-cropped field slope. *Geoderma*, 146(1-2), 317-325.
- Bronick, C. J., y Lal, R. (2005). Soil structure and management: a review. *Geoderma*, 124(1-2), 3-22.
- Calonego, J. C., Raphael, J. P., Rigon, J. P., de Oliveira Neto, L., y Rosolem, C. A. (2017). Soil compaction management and soybean yields with cover crops under no-till and occasional



- chiseling. *European Journal of Agronomy*, 85, 31-37.
- Carof, M., De Tourdonnet, S., Coquet, Y., Hallaire, V., y Roger-Estrade, J. (2007). Hydraulic conductivity and porosity under conventional and no-tillage and the effect of three species of cover crop in northern France. *Soil Use and Management*, 23(3), 230-237.
- Chalise, K. S., Singh, S., Wegner, B. R., Kumar, S., Pérez-Gutiérrez, J. D., Osborne, S. L., ... y Rohila, J. S. (2019). Cover crops and returning residue impact on soil organic carbon, bulk density, penetration resistance, water retention, infiltration, and soybean yield. *Agronomy Journal*, 111(1), 99-108.
- Fernandez, P. L., Alvarez, C. R., Kraemer, F. B., Morrás, H. J. M., Scheiner, J., Boivin, P., y Taboada, M. A. (2020). Soil shrinkage curves and micromorphology in contrasting managements. *Ciencia del suelo*, 38(1).
- Gabriel, J. L., Quemada, M., Martín-Lammerding, D., y Vanclooster, M. (2019). Assessing the cover crop effect on soil hydraulic properties by inverse modelling in a 10-year field trial. *Agricultural Water Management*, 222, 62-71.
- García-González, I., Hontoria, C., Gabriel, J. L., Alonso-Ayuso, M., y Quemada, M. (2018). Cover crops to mitigate soil degradation and enhance soil functionality in irrigated land. *Geoderma*, 322, 81-88.
- Haruna, S. I., Anderson, S. H., Nkongolo, N. V., y Zaibon, S. (2018). Soil hydraulic properties: Influence of tillage and cover crops. *Pedosphere*, 28(3), 430-442.
- Hillel, D. (1998). Environmental soil physics. Academic Press, San Diego. *Environmental soil physics. Academic Press, San Diego.*
- Hudek, C., Putinica, C., Otten, W., y De Baets, S. (2022). Functional root trait-based classification of cover crops to improve soil physical properties. *European Journal of Soil Science*, 73(1), e13147.
- Imhoff, S., Ghiberto, P. J., Grioni, A., y Gay, J. P. (2010). Porosity characterization of Argiudolls under different management systems in the Argentine Flat Pampa. *Geoderma*, 158(3-4), 268-274.



- Irmak, S., Sharma, V., Mohammed, A. T., y Djaman, K. (2018). Impacts of cover crops on soil physical properties: Field capacity, permanent wilting point, soil-water holding capacity, bulk density, hydraulic conductivity, and infiltration. *Transactions of the ASABE*, 61(4), 1307-1321.
- Jian, J., Du, X., Reiter, M. S., y Stewart, R. D. (2020). A meta-analysis of global cropland soil carbon changes due to cover cropping. *Soil Biology and Biochemistry*, 143, 107735.
- Lal, R. (2020). Soil organic matter and water retention. *Agronomy Journal*, 112(5), 3265-3277.
- Liesch, A. M., Krueger, E. S., y Ochsner, T. E. (2011). Soil structure and physical properties under rye-corn silage double-cropping systems. *Soil Science Society of America Journal*, 75(4), 1307-1314.
- Lozano, L. A., Soracco, C. G., Villarreal, R., Ressia, J. M., Sarli, G. O., y Filgueira, R. R. (2016). Soil physical quality and soybean yield as affected by chiseling and subsoiling of a no-till soil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 40.
- Mukherjee, A., y Lal, R. (2015). Short-term effects of cover cropping on the quality of a Typic Argiaquolls in Central Ohio. *Catena*, 131, 125-129.
- Nascente, A. S., y Stone, L. F. (2018). Cover crops as affecting soil chemical and physical properties and development of upland rice and soybean cultivated in rotation. *Rice Science*, 25(6), 340-349.
- Perroux, K. M., y White, I. (1988). Designs for disc permeameters. *Soil Science Society of America Journal*, 52(5), 1205-1215.
- Pikul, J. L., Schwartz, R. C., Benjamin, J. G., Baumhardt, R. L., y Merrill, S. (2006). Cropping system influences on soil physical properties in the Great Plains. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 21(1), 15-25.
- Poepflau, C., y Don, A. (2015). Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops—A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 200, 33-41.
- Reynolds, W. D., Drury, C. F., Tan, C. S., Fox, C. A., y Yang, X. M. (2009). Use of indicators and pore volume-function characteristics to quantify soil physical



- quality. *Geoderma*, 152(3-4), 252-263.
- Sasal, M. C., Boizard, H., Andriulo, A. E., Wilson, M. G., y Léonard, J. (2017). Platy structure development under no-tillage in the northern humid Pampas of Argentina and its impact on runoff. *Soil and Tillage Research*, 173, 33-41.
- Sharma, P., Singh, A., Kahlon, C. S., Brar, A. S., Grover, K. K., Dia, M., y Steiner, R. L. (2018). The role of cover crops towards sustainable soil health and agriculture—A review paper. *American Journal of Plant Sciences*, 9(9), 1935-1951.
- Soil Survey Staff (2014). Keys to Soil Taxonomy, 12th Edn Washington. DC: Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture.
- Soracco, C. G., Lozano, L. A., Sarli, G. O., Gelati, P. R., y Filgueira, R. R. (2010). Anisotropy of saturated hydraulic conductivity in a soil under conservation and no-till treatments. *Soil and Tillage Research*, 109(1), 18-22.
- Soracco, C. G., Lozano, L. A., Sarli, G. O., Gelati, P. R., y Filgueira, R. R. (2011). Using tension disc infiltrometer to determine infiltration and water-conducting macroporosity and mesoporosity relationships in an agricultural silty loam soil. *Soil science*, 176(9), 459-463.
- Taboada, M. A., y Alvarez, C. R. (2008). *Fertilidad física de los suelos* (No. 631.42). Editorial de la Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- Van Genuchten, M. V., Leij, F. J., y Yates, S. R. (1991). The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils.
- Villamil, M. B., Bollero, G. A., Darmody, R. G., Simmons, F. W., y Bullock, D. G. (2006). No-till corn/soybean systems including winter cover crops: Effects on soil properties. *Soil Science Society of America Journal*, 70(6), 1936-1944.
- Villarreal, R., Lozano, L. A., Polich, N. G., Salazar, M. P., Bellora, G. L., Turinetto, M. J., y Soracco, C. G. (2020). Influence of soil water holding and transport capacity on glyphosate dynamics in two agricultural soils from Pampas Region. *Geoderma*, 376, 114566.
- Wagger, M. G., y Denton, H. P. (1989). Influence of cover crop and wheel traffic on soil physical properties in



continuous no-till corn. *Soil Science Society of America Journal*, 53(4), 1206-1210.

Watson, K. W., y Luxmoore, R. J. (1986). Estimating macroporosity in a forest watershed by use of a tension infiltrometer. *Soil Science Society of America Journal*, 50(3), 578-582.

Wilson, M.G., Maggi, A.E., Castiglioni, M.G., Gabioud, E.A., Sasal, M.C., 2020. Conservation of ecosystem services in Argiudolls of Argentina. *Agriculture*, 10(12), 649.

Yu, Y., Loiskandl, W., Kaul, H. P., Himmelbauer, M., Wei, W., Chen, L., y Bodner, G. (2016). Estimation of runoff mitigation by morphologically different cover crop root systems. *Journal of Hydrology*, 538, 667-676.

Financiamiento

Este trabajo fue financiado por la ANPCyT (PICT-2017-0202) y UNLP (PI+D 11A315).

Agradecimiento

Los autores quieren agradecer al personal de las Estaciones experimentales INTA Pergamino y Villegas por facilitar el uso de los ensayos experimentales.

“LA AGRICULTURA FAMILIAR Y LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL DE LA FERIA AGROECOLÓGICA DE MARÍA AUXILIADORA”



A.4. Sustentabilidad

“LA AGRICULTURA FAMILIAR Y LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL DE LA FERIA AGROECOLÓGICA DE MARÍA AUXILIADORA”

Autora: Rodas Vera, Silvia Johanna; e-mail: johannrows@gmail.com

Tutor: Mg. Víctor Daniel Lugo; e-mail: vdlugo@facea.uni.edu.py

Universidad Nacional de Itapúa Sede María Auxiliadora

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo elaborar una propuesta para el desarrollo organizacional de la Feria Agropecuaria de la ciudad María Auxiliadora, Itapúa, Paraguay siendo una de las principales salidas de comercialización de la producción de la agricultura familiar. La feria está conformada por agricultores de la zona, que a su vez se dividen en distintos comités. Fue una investigación de nivel exploratorio y descriptivo, con un diseño no experimental, de corte transversal y es de enfoque mixto. Los datos se obtuvieron a través de encuestas y entrevistas a los agricultores, funcionarios municipales, consumidores y profesionales contables. Los resultados muestran que la feria cuenta únicamente con un estatuto de conformación, no utilizan la contabilidad ni sus herramientas, no poseen Registro Único del Contribuyente, por lo tanto, no aportan al fisco; no tienen local propio y cuentan con infraestructura limitada, son responsables de los gastos básicos de transporte, luz y agua; no reciben capacitaciones regularmente. Por otra parte, los clientes afirman que los productos son buenos y necesarios debido a la importancia de alimentos naturales para la salud, sin embargo, sugieren la utilización de envoltorios y etiquetas, además de la provisión de facturas legales. Se puede concluir que la Feria se encuentra carente de estrategias y/o políticas enfocadas a la actividad que realizan, razón por la cual se considera importante analizar la creación de programas de apoyo que incluyan la formalización legal, dotación de capacidades administrativas, comerciales y de producción de forma constante, propiciando una mayor competitividad en el rubro, especialmente para estar actualizados e innovar con el paso del tiempo.

Palabras Claves: feria agropecuaria, agricultura, desarrollo organizacional.



Introducción

La agricultura familiar es definida como una actividad rural donde se utiliza la mano de obra de la unidad familiar principalmente. Es uno de los sectores más productivos y rentables del país, aunque se lo utilice mayormente para el autoconsumo y la labor mercantil. Promueve entre otras cosas, la cultura nacional al valorizar las siembras habituales de la región generación tras generación, la preservación de la tierra y todo el paisaje que la rodea y la creación de un lazo amigable entre agricultura, comercio y familia.

Por su parte, las ferias agropecuarias son espacios donde se comercializan todo tipo de productos naturales extraídos directamente del campo, con poco o nulo procesamiento, sin conservantes o con conservantes naturales. Además, son una fuente de intercambio directo de los productos, sin intermediarios, por lo que los agricultores obtienen beneficios de inmediato y los consumidores un producto fresco y a menor costo.

En la ciudad de María Auxiliadora, distrito de Tomás Romero Pereira, la Feria Agropecuaria nació hace poco más de 25 años con la iniciativa y liderazgo de varias mujeres madres de familia que buscaban ayudar a sus maridos con los gastos del hogar y en

otros casos solventar por completo los gastos familiares para sacar adelante a sus hijos.

Así pues, en sus inicios fue un trabajo difícil, con barreras y desafíos, uno de ellos fue el machismo contra el cual tuvieron que lidiar en aquellos tiempos ya que se creía que la mujer debía quedarse en la casa, otros, como la falta de estudios y de un local propio para poder vender sus productos.

En contrapartida, estas damas se lanzaron a una gran aventura y decidieron traer a la ciudad todas las cosechas de su producción, verduras, leches y sus derivados, maíz, miel, legumbres, etc. Tuvieron apoyo de la COMURI (Coordinación de Mujeres Rurales e Indígenas de Itapúa) y el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) que brindaron las capacitaciones necesarias para el comienzo. Más adelante la municipalidad ya tuvo protagonismo y comenzó a ayudar a los feriantes con comodidades, espacio de comercialización, mesas, servicios básicos y demás.

Este trabajo analizó si los feriantes tienen conocimientos de contabilidad y si los aplican en las ventas diarias, si están inscriptos como contribuyentes del Estado, si realmente notan ganancias satisfactorias y si la administración es la adecuada para poder



tener un desarrollo y crecimiento sustentable a lo largo del tiempo.

La feria está regida por un estatuto interno y acompañado por la municipalidad del distrito; aún no son contribuyentes, pero están en un proceso para serlo, actualmente cuentan con 78 socios para convocarla. Según los feriantes los ingresos superan sus costos de producción, es decir generan ganancias suficientes para poder sostener el hogar y los estudios de los hijos. Por lo mismo, destacan la necesidad de contar con planillas que los ayuden a llevar un conteo diario de sus gastos y de sus ingresos para un mejor orden.

Por otro lado, se resalta la necesidad de mayor acompañamiento de la municipalidad en cuestiones económicas para tener mayores comodidades en el lugar de ventas, en contraste con esto, la municipalidad asegura que no se pueden realizar inversiones grandes en el lugar en el que se encuentran ya que es dominio del MOPC (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones).

Por su parte los consumidores demuestran mucho interés en la continuidad de la feria, agregando algunas sugerencias de marketing para mejor presentación y la necesidad de facturas en muchos casos.

De acuerdo a estas necesidades y expuestos los casos, se presentan algunas alternativas para corregirlos y seguir creciendo, ellos son: la inscripción de la feria en la SET, utilizar planillas contables sencillas, mejor presentación de los productos, mayor variedad de productos, la construcción de sanitarios para utilizarlos, un exhibidor de carnes, quesos y otros, una sierra eléctrica para obtener los mejores cortes de carnes.

Por último, pero no menos importante, este espacio representa un potencial campo laboral a ser explotado para beneficio de muchas personas, debido al auge que representa la demanda de alimentos naturales dentro de todos los productos procesados y llenos de conservantes que se encuentran generalmente en el mercado. Por lo tanto, es necesario un espacio físico más amplio y con mayores comodidades tanto para los ofertantes como para los consumidores y una correcta promoción de los productos y servicios ofrecidos, así también el compromiso de cuidar la tierra que es la fuente principal del rubro.

Objetivos

Objetivo General.



Elaborar una propuesta para el desarrollo organizacional de la Feria Agropecuaria de la ciudad María Auxiliadora.

Objetivos Específicos.

- Conocer la situación organizacional, comercial, presupuestaria y contable de la Feria Agroecológica de María Auxiliadora.
- Investigar el nivel de satisfacción con los productos y servicios de la Feria.
- Diseñar una propuesta de mejoras de tipo organizacional y contable de la Feria Agroecológica de María Auxiliadora.

Método y Materiales

Métodos.

En la investigación se utilizaron los métodos inductivo y deductivo debido a que el enfoque del proyecto es mixto. Primeramente, es deductivo porque analiza la situación de los feriantes como un todo y luego se van individualizando las situaciones, tales como necesidades de mejorar la calidad, la contabilidad, el espacio, entre otros.

A su vez es inductivo porque se observan situaciones empíricas para poder generar una conclusión que puede

variar de acuerdo al entorno y/o cualquier otro evento social.

Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos.

Se aplicaron entrevistas a los funcionarios de la municipalidad, consumidores y a un profesional contable de la ciudad a fin de tener un enfoque más completo; encuestas y entrevistas para los feriantes con preguntas abiertas que permitan el desenvolvimiento de los individuos de manera más cómoda.

Plan de análisis de la información.

Las informaciones fueron analizadas de manera general, observando y comparando las respuestas de tal manera a identificar las similitudes y situaciones históricas.

También fueron solicitados todo tipo de documentos contables como balances, rendiciones de cuentas, pero actualmente ya no existían, por lo que se realizó un esquema de ingresos y egresos aproximado para entender la situación.

Resultados

Entrevista para los funcionarios de la Municipalidad.

La feria agroecológica de María Auxiliadora es un puesto de ventas de productos naturales que traen los agricultores del distrito y zonas aledañas, está dividido en distintos comités, los



cuales se turnan en cuanto a los días para venir a ofrecer sus productos. Tienen su estatuto y reglas internas y además hay una ley de ferias en la que se establece que el municipio les debe apoyar e incentivar para sus inicios además de que se le deben dar las capacitaciones necesarias para tomar impulso. Actualmente se encuentran en un predio que pertenece al MOPC (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones), por lo tanto no se pueden realizar muchas inversiones en la estructura de parte de la municipalidad.

Entrevista a los feriantes.

La feria comenzó como un trabajo principalmente para las madres de familia que querían lograr el sustento familiar, enfrentando de alguna manera el machismo de aquellos tiempos. Una de las motivaciones de las mujeres en ese entonces fue solventar los estudios de sus hijos. Las ganancias que reportan las ventas son buenas y hasta llegan a ser suficientes para solventar los gastos familiares y la de aquellos vecinos que les vuelven a dar su producción para ponerlos consecuentemente a la venta. Aún no aportan como contribuyentes del Estado, pero se están realizando los pasos y documentaciones necesarias para estar registrados en la SET con un total de 78 socios, esto con la ayuda de una contadora. Actualmente ningún ente está

ayudando a la feria, son ellos los que pagan los servicios básicos como luz y agua, además del mantenimiento del local en el que están. Es importante mencionar que el predio en el que se encuentran corresponde al MOPC.

Respuesta de la encuesta a los feriantes.

Los feriantes no están inscriptos en el sistema tributario de la nación. Tienen un estatuto por cual se organizan mejor, lastimosamente no cuentan con local propio y por lo tanto no pueden poner todas las comodidades que quisiesen, sin embargo, afirman que la feria realmente arroja ganancias, pero no descartan la necesidad de mejorar día a día.

Entrevista a los consumidores.

Los consumidores son clientes regulares y afirman que son productos muy lindos y frescos, además de que se puede ver lo que estamos comprando, por ejemplo, con la harina de maíz y el poroto. Resaltan la necesidad de facturas por las compras grandes y sugieren mayores comodidades en el local para un mejor servicio, además del uso de las etiquetas en los productos.

Entrevista al Profesional Contable.

El régimen más conveniente para la feria por sus movimientos es el IRE Simple, y que luego se inscriban como asociación para que no estén facturando cada uno y pagando cada uno su contabilidad, así todos usan una misma factura y tienen una misma denominación. Estos son los requisitos generales:

Asociaciones Rurales/Comités de Productores o Agricultores: Reconocimiento del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la Municipalidad de la Zona o de la Gobernación.

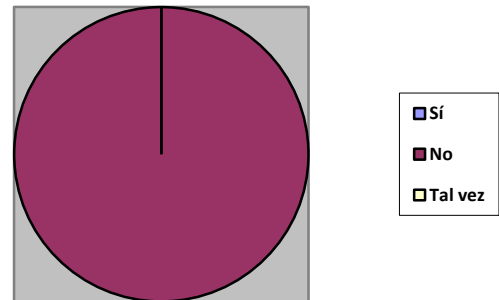
Sociedad Simple: -Cédula de Identidad Civil vigente del representante legal.

-Cédula de Identidad Civil vigente o documento de identidad vigente de todos los socios.

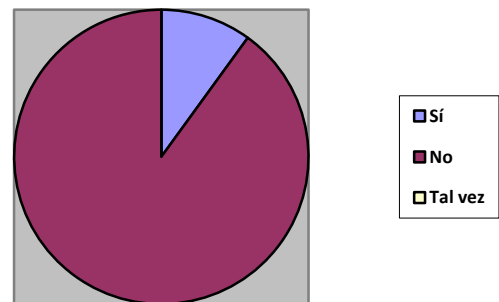
-Escritura de constitución, inscrita en el Registro de Personas Jurídicas y Asociaciones.

Resultados

¿Están inscritos en el sistema tributario?



¿Utilizan registros contables como planillas y balances?



Para visualizar mejor los resultados, están expuestos en la siguiente tabla relacionados con los objetivos del proyecto.

OBJETIVOS	INFORMACIONES
Conocer la situación organizacional, comercial, presupuestaria y contable de la Feria Agropecuaria de	<ul style="list-style-type: none"> Están regidos por un estatuto. La feria está compuesta por distintos comités que a su vez tienen sus propias reglas.

<p>María Auxiliadora con miras al crecimiento sustentable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente son 78 miembros. • Están en un predio de la MOPC, lugar asignado por la municipalidad al igual que las comodidades existentes. • Los feriantes pagan las mejoras infraestructurales y servicios básicos. • No tienen conocimientos contables ni están inscriptos en la SET, no expiden ni exigen facturas. • Pretenden mejorar la atención y presentación de los productos para que sean más atractivos, lo mismo con el local donde se encuentran. 	<p>con los productos y servicios de la Feria Agroecológica de María Auxiliadora</p>	<p>necesarios para la salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son productos frescos y limpios todos los días. • Hay veces que se necesitan facturas por las compras. • Mejorar la imagen de los productos con etiquetas y envoltorios.
<p>Investigar el nivel de satisfacción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los productos son buenos y 	<p>Diseñar una propuesta de mejoras de tipo organizacional, administrativo, comercial, presupuestario y contable de la Feria Agropecuaria de María Auxiliadora con miras a un crecimiento sustentable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar un proyecto para la construcción de la feria en un lugar propio. • Si se continúa en el mismo lugar construir baños, comprar un exhibidor de carnes y serrucho eléctrico. • Inscribir a la feria como "Asociación de Feriantes de María Auxiliadora" en la SET para que los mismos sean contribuyentes del estado. • Ser

	<p>contribuyentes del IRE Simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar planillas sencillas de ingreso y egreso diario. • Utilizar etiquetas y empaquetado. • Ser actores principales del manejo sustentable de la tierra y sus frutos.
--	--

Estado, no expiden facturas legales ni utilizan ningún tipo de elementos contables para llevar a cabo un registro de los ingresos y egresos; aun así, los feriantes aseguran que es una actividad muy factible.

Es importante mencionar que está reconocida por la municipalidad, que le ayuda con el lugar, las comodidades y algunos gastos más, hecho que desmienten los feriantes, ya que aseguran que los gastos básicos los pagan ellos como una sociedad.

Conclusiones

El objetivo principal del presente proyecto fue la de elaborar una propuesta para el desarrollo organizacional de la Feria Agropecuaria de María Auxiliadora con miras al desarrollo sostenible, teniendo en cuenta a la agricultura familiar como base fundamental.

Con el objeto de detallar los resultados, se exponen junto a los objetivos específicos:

Conocer la situación organizacional, comercial, presupuestaria y contable de la Feria Agropecuaria de María Auxiliadora:

actualmente se encuentra formalizada a través de un estatuto de conformación, el mismo rige el funcionamiento de la feria, las actividades y comportamiento de los distintos comités. Sin embargo, la feria actualmente no es contribuyente del

Investigar el nivel de satisfacción con los productos y servicios de la Feria: los productos son buenos y necesarios para el día a día debido a la importancia de productos naturales para la salud, sin conservantes ni agregados, sin embargo, se sugiere que tengan una mejor presentación, con envoltorios y etiquetas, además de la provisión de facturas legales por las compras, principalmente las compras grandes.

Diseñar una propuesta de mejoras de tipo organizacional y contable de la Feria Agropecuaria de María Auxiliadora:

- a. La feria agropecuaria de María Auxiliadora debe ser un ente municipal con local propio con las debidas comodidades, que los protejan del frio, calor, lluvias, debe



tener sanitarios adecuados y lugar visible para ofrecer los productos.

- b. Conformar una asociación de feriantes que sea reconocida por los entes correspondientes, con un estatuto claro y tributación conformes a la ley vigente. Así también, llevar una contabilidad adecuada y transparente tanto para los comités como para los clientes.
- c. Mantener la calidad de los productos, frescos e higiénicos en todo momento.
- d. Colaborar con el manejo sustentable de los recursos naturales.
- e. Que el ente público correspondiente (Ministerio de Agricultura y Ganadería) ofrezca constantes capacitaciones a los feriantes de manera a contribuir con el desarrollo constante y sostenible de la feria agropecuaria a través del tiempo.

ejemplo “Feria Agropecuaria de María Auxiliadora”, puesto que todos los comités comparten los gastos de mantenimiento y servicios básicos, así también los ingresos se contabilizarían de manera global.

- Planillas contables: utilizarlas con el fin de registrar y analizar más fácilmente los ingresos para determinar el costo de producción y las ganancias existentes.
- Estatuto legal: el estatuto debe ser formal y establecer un organigrama al cual referirse ante las externalidades existentes en el mercado.
- Marketing atractivo: desde la distribución de los productos hasta en cómo se percibe la apariencia de estos.
- Local propio con baños y sistema de refrigeramiento para los alimentos.

Recomendaciones

- Inscripción ante la SET (Subsecretaría de Estado de Tributación): en el aspecto contable, se recomienda que se inscriban ante la SET con una asociación de feriantes, por



Referencia Bibliográfica

28660WP0SPANI00Box385339B00
PUBLIC0.pdf

American Psychological Association,

(APA). (2019). Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6ta ed.). Recuperado de <https://normasapa.com/normas-apa-2019-cuestiones-mas-frecuentes/comment-page-1/>

Agricultura, B. (s.f. de s.f. de s.f.). *BLOG AGRICULTURA*. Obtenido de <https://blogagricultura.com/horticultura-a-actividad-agricola/>

COMURI. (s.f. de s.f. de s.f.). *COMURI*. Obtenido de <http://comuri.cl/>

Decidamos, (Riquelme, Imás) *Políticas públicas en la agricultura familiar*, (Julio, 2014). Recuperado de: https://www.decidamos.org.py/wp-content/uploads/2019/11/decidamos_-_libro_alimentos_web.pdf

FAO. (s.f. de s.f. de s.f.). *Agricultores y Pequeños Familiares*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ar588s/ar588s.pdf>

Grupo Banco Mundial, Agricultura, *Análisis de riesgos del sector agropecuario en Paraguay*, s. f. Recuperado de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/105821468332711721/pdf/9>

Imas, Víctor (2020) *Agricultura Familiar Campesina. Riesgos, Pobreza, Vulnerabilidad y Protección Social*, CADEP, CONACYT, Asunción Paraguay

Jakaru Pora Hagua, Decidamos (septiembre 2017) *Ferías Agroecológicas Una Alternativa para la Agricultura Familia*. Obtenido de <https://www.decidamos.org.py/wp-content/uploads/2019/11/Sistematizacion-Ferias-Agroecologicas-min.pdf>

OXFAM. (s.f. de s.f. de s.f.). *OXFAM internacional*. Obtenido de <https://www.oxfam.org/es/paraguay/jakaru-pora-hagua-esta-no-es-una-feria-agroecologica-mas>

Apéndice y Anexo

Presupuesto tentativo.

Sierra Carnicera G-Paniz SF248 1HP.

Permite realizar grandes cortes de carne o huesos de cualquier tamaño de una manera limpia y sin esfuerzo. Con potencia de 1HP y láminas de acero templado, se afilan mejor con el tiempo a medida que realizan los cortes. Es de estructura inoxidable. Costo: 7.686.000



Sierra Carnicera G-Paniz SF248 1HP

Exhibidor Gelopar GCPC-160DAI

Preparada para la refrigeración y exhibición de carne (no congelada) a temperaturas recomendables desde 1°C a 7°C, ideal para negocios de carnicería y despensas. Cuenta con control de temperatura con termostato digital. Posee enfriamiento estático con serpentina con aletas en la parte superior y placa fría incrustada en la base. Cabecero de vidrio templado, extruido en acero prepintado y plástico interno. Vidrio templado, sujeto a condensación de humedad del aire: Costo: 16.209.000



Exhibidor Gelopar GCPC-160DAI

Dos sanitarios

Son sanitarios sencillos pero completos para las necesidades básicas de los feriantes y consumidores, ya que muchas veces estos pasan muchas horas del día en el puesto de ventas.

Materiales	Totales
Ladrillo hueco 700x900	720.000
Ladrillo común 400x500	200.000
Tijera	400.000
Chapa	800.000
Arena	300.000
Cemento	500.000
Cal	300.000
Azulejos 52x40	2.080.000
Pisos 15x40	600.000
Pegamento 300 kg.	400.000
Accesorios y Plomería	5.000.000
Puertas	1.000.000
Electricidad	700.000
Pintura	300.000
Mano de obra	8.000.000
Total estimado	21.300.000

Los datos fueron proveídos por el contratista Filemón Vera.

Arquitectura Natural. La materialidad como aporte al desarrollo sostenible del periurbano de Mar del Plata



A.4. Sustentabilidad

Arquitectura Natural. La materialidad como aporte al desarrollo sostenible del periurbano de Mar del Plata

Autor: Terra Loredo, Agustín L.;
aterraloredo@gmail.com

Profesora guía: Romero, Laura Isabel;
arq.lauraisabelromero@gmail.com

Universidad Nacional de Mar del Plata

RESUMEN

La presente ponencia tiene como objetivo dar a conocer avances sobre una beca de investigación que implica identificar las técnicas y tecnologías de construcción natural en un sector del área periurbana de Mar del Plata. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible aparecen como disparador para pensar cómo crecen nuestras ciudades. Por otro lado, el concepto del “buen vivir” en diversos países latinoamericanos, como Ecuador y Bolivia, son un derecho constitucional centrado principalmente en los valores de armonía de la vida en comunidad, entre los pueblos y de todos con la naturaleza. La globalización de los procesos constructivos con recursos y métodos industrializados ha llevado a la implementación de “formas de construir globales” que se proyectan independientes

de las características propias de cada región. En los últimos años, la construcción natural emerge como una respuesta a la creciente crisis ambiental y de habitabilidad de nuestras ciudades. La advertencia de la falta de un conocimiento sistematizado sobre el comportamiento de los materiales empleados y normativas integrales se presenta como una problemática para la planificación de la ciudad. La metodología fue descriptiva desarrollada a partir de la observación, relevamiento, registro y análisis de las propuestas de construcción relevadas dentro del sector de estudio perteneciente al periurbano de la ciudad. Los resultados obtenidos permitieron conocer la materialidad, las resoluciones tecnológicas y el funcionamiento de las envolventes, en los casos relevados. Este trabajo posibilitará continuar con el cumplimiento de los objetivos de la beca de investigación además de contribuir al desarrollo de políticas públicas para la planificación de ciudades sostenibles.

Palabras clave: Arquitectura Natural, Materialidad, Desarrollo sostenible.

INTRODUCCIÓN

Las tendencias mundiales y regionales en materia de urbanización y crecimiento de las ciudades colocan al tema urbano en un lugar destacado de la agenda pública. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) manifiesta que más de un 54 % de la población mundial vive en ciudades, y se espera que para el año 2045 la población urbana alcance los seis billones de personas, lo que representa al 66 % de la población mundial (Naciones Unidas, 2015).

La proporción de población urbana y rural, y las tendencias de urbanización varían notablemente de acuerdo con las regiones, siendo las más urbanizadas Norteamérica, América Latina y el Caribe y Europa, con porcentajes de población urbana superiores al 70 %. Las ciudades latinoamericanas están viviendo períodos de fuerte crecimiento demográfico, este fenómeno acompañado de una falta de planificación por parte de los Estados provoca ciudades muy desiguales en donde conviven urbanizaciones cerradas con barrios populares, déficit habitacional, falta de infraestructura de servicios, problemas de movilidad urbana, entre otros. Se verifica que el crecimiento de la mancha urbana es mucho menor al aumento de población, además que estos son inversamente proporcional al

porcentaje de densificación de las ciudades (fig. 1).

Figura 1

Dinámica de la urbanización de ciudades de la República Argentina.



Nota. Argentina urbana. Plan estratégico territorial.

El crecimiento urbano expansivo y lineal, con bajas densidades y sin ningún patrón de planificación, conlleva consecuencias directas e inmediatas sobre el territorio; la ocupación de áreas naturales, zonas de riesgo, suelos de alto potencial agrícola, la contaminación de zonas de recarga acuífera y de fuentes de agua, son algunos de sus efectos (Acuña Araya, 2001, p.3).

La idea de desarrollo desde una perspectiva meramente economicista es interpelada y puesta en crisis frente a los cambios climáticos a los que se encuentra sometido el mundo. De acuerdo con Riechmann (1995), a partir del Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común", el concepto de desarrollo sostenible se generalizó como objetivo



social deseado. Sin embargo, señala que, al igual que otros valores ideales (democracia, justicia social, libertad, etc.), se trata de un “concepto esencialmente discutible” y polémico.

Por otro lado, la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo (1992) proclaman varios principios que tiene como eje el reconocimiento de la naturaleza integral. En ese sentido, plantean en la Declaración que: “Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe ser parte del proceso de desarrollo y no puede ser considerado por separado” (Principio 4).

La preocupación por vincular al desarrollo con otras formas de habitar las ciudades ha dado paso a propuestas sociales que instan a reconectarse con modos de vida que intenten acercarse a la naturaleza. En este sentido, Acosta (2015) plantea que: El Buen Vivir asoma como una categoría en permanente construcción y reproducción. En tanto planteamiento holístico, es preciso comprender la diversidad de elementos a los que están condicionadas las acciones humanas que propician el Buen Vivir, como son el conocimiento, los códigos de conducta ética y espiritual en la relación con el entorno, los valores humanos, la visión de futuro, entre otros (p. 310).

En esa clave, para el Programa Argentina Urbana (PAU) tiene particular importancia

los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 11 que convoca a trabajar en el diseño de políticas que ayuden a “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”; donde las acciones están enfocadas en los componentes que afectan a la sostenibilidad de las ciudades y las regiones, como la vivienda, el transporte, la planificación, el patrimonio cultural y ambiental, la reducción del riesgo de desastres, el impacto ambiental y los espacios públicos.

El propósito fundamental es lograr un territorio más justo y equilibrado a través del desarrollo de un sistema de asentamientos que se complementen entre sí, tanto en materia de equipamientos de salud, educación, vivienda, recreación, servicios institucionales y financieros, como en las posibilidades equitativas de desarrollo económico y social.

Particularmente, en el caso de Mar del Plata (ciudad cabecera del Partido de General Pueyrredón -Argentina-) según el censo 2010 contaba con 618.989 habitantes, siendo la misma una ciudad intermedia (Nueva Agenda Urbana, 2016; Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, 2020). Aunque aún no se conocen las cifras de habitantes del censo 2022, es posible evidenciar un crecimiento en la



mancha urbana de la ciudad. Este crecimiento puede observarse en el periurbano marplatense, particularmente en la zona sureste donde encontramos algunas opciones de viviendas construidas a través de arquitectura natural.

Sin embargo, la advertencia de la falta de un conocimiento sistematizado sobre el comportamiento de los materiales empleados y normativas integrales se presenta como una problemática para la planificación y desarrollo de una ciudad sostenible.

En línea con Guimarães (2003) el concepto de sustentabilidad se entiende en cuatro dimensiones: 1. Una dimensión ecológica, que implica preservar la integridad de los procesos y los recursos naturales. 2. Una dimensión social y cultural, que promueve el mantenimiento del sistema de valores. 3. Una dimensión económica, tendiente a la gestión adecuada de los recursos. 4. Una dimensión política, que privilegia la complementariedad entre los mecanismos de mercado y la regulación pública promovida como política de estado (p.67).

En este caso y coincidiendo con Fernández. R, et. Al. (1999), consideramos a la sustentabilidad ambiental como hilo conductor de todas las dimensiones. Por lo cual, creemos que la investigación sobre la materialidad, las resoluciones tecnológicas y el funcionamiento de la envolvente de las

construcciones realizadas con el concepto de arquitectura natural es un aporte al desarrollo sostenible del periurbano de Mar del Plata pero también, a la concreción de políticas públicas.

OBJETIVOS

El objetivo planteado en el desarrollo de esta ponencia forma parte de un plan de trabajo de una beca de investigación. Para la presente ponencia consideramos el siguiente objetivo general: - Identificar las técnicas y tecnologías de construcción natural en un sector del área periurbana de Mar del Plata. Mientras que los objetivos específicos son: 1) Analizar a partir de la materialidad como es el desarrollo de esas técnicas y tecnologías y 2) Analizar cómo la materialidad identificada, contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible ODS y al concepto de “Buen Vivir”.

MATERIALES Y MÉTODOS

La integración de los instrumentos metodológicos, lo documentado, lo observado y lo conversado, desembocan en la recursividad de procesos de análisis, síntesis e interpretación que habilitan diferentes perspectivas sobre una misma realidad (Denzin & Lincoln, 2015).

Para el presente trabajo se ha utilizado material elaborado en una instancia anterior de la investigación (Terra Loredo, Romero y Fenoglio, 2022). En la misma, se realizó un registro y mapeo de 16 viviendas individuales construidas a partir de arquitectura natural ubicadas en el sector costanero sur de la ciudad de Mar del Plata. En dicho registro obtuvimos datos para construir información sobre la materialidad de la envolvente, lo cual nos permitió agrupar las viviendas en función de las categorías relacionadas con las técnicas constructivas.




Para el análisis de las viviendas tomamos en consideración las categorías establecidas por la Municipalidad de General Pueyrredón (MGP) a través de la Ordenanza Municipal N° 22.690/16: Técnicas con bloques; técnicas monolíticas; técnicas con entramados; cubiertas vegetales o terrazas verdes.

Para el posterior análisis, se tomaron como variables los subsistemas de la envolvente:

- Subsistema horizontal cubierta
- Subsistema horizontal piso
- Subsistema vertical muro.

Tabla 1

Dispositivo utilizado para identificar los distintos cerramientos.

FOTO	TÉCNICAS según ordenanza MSP 22690							
	SUBSISTEMA HORIZONTAL-CUBIERTA			SUBSISTEMA VERTICAL-MURO			SUBSISTEMA ESTRUCTURA	
	CHAPA	VERDE	OTRAS	ENTRAMADO	MONOLÍTICOS	BLOQUES	PORTANTE	INDEPENDIENTE
	1	1	0	0	0	1	0	1
	1	1	0	0	1	0	0	1
	0	1	0	1	0	0	1	0

Nota. Elaboración propia.

Una vez ubicadas y mapeadas las viviendas, e identificados los distintos tipos de cerramiento de construcción natural según la ordenanza municipal, para el análisis de materialidad de los edificios como aporte al desarrollo sostenible del área nos centramos en dos problemáticas, consecuencia de las actuales tendencias de crecimiento urbano mencionadas anteriormente: 1) Calentamiento global y cambio climático y 2) Agotamiento progresivo de los recursos naturales.

Para ello, se diseñaron dos indicadores de tipo semaforización, los cuales nos dan rápidamente una lectura inicial del comportamiento de los materiales en línea con las problemáticas mencionadas.

El desarrollo de indicadores comienza a tomar relevancia en la Agenda 21, donde el plan de acción adoptado en 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en

Río de Janeiro, solicita a los países, así como a organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, desarrollar indicadores de desarrollo sostenible a fin de proporcionar una base sólida para la toma de decisiones.

1) Huella de carbono.

Dado que el calentamiento global aumenta debido a la acumulación de gases en la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO₂) y el metano, el indicador de “Huella de Carbono” calcula cuánto calor puede retener una cierta cantidad de gas en la atmósfera, en comparación con la misma masa que el CO₂. Cuanto mayor sea el valor, mayor será el impacto sobre el calentamiento global.

El Centro de Arquitectura Industrializada (CINARK) de la Real Academia Danesa, la Escuela de Arquitectura y Vandkunsten (estudio de arquitectura danés) desarrollaron una pirámide de materiales de construcción (tipo “pirámide alimenticia”), donde ubica los diferentes materiales según la cantidad de kgCO₂/m³ (fig. 2). La idea es resaltar el impacto ambiental de los materiales de construcción más utilizados, centrándose en el análisis de las tres primeras fases

de vida: extracción de materias primas, transporte y fabricación.

Figura 2

Pirámide de Materiales de Construcción



Nota. Royal Danish Academy.

En nuestro análisis, medimos la huella de carbono de los materiales utilizados en la construcción de los cerramientos identificados previamente.

Se confeccionó un primer cuadro (tabla 2) de análisis que identifica cada uno de los materiales que se utilizan en cada cerramiento seleccionado de las viviendas. A su vez, identificamos el valor de kgCO₂/m³ de cada uno de los materiales y le asignamos un color de semáforo según sea el valor.

- Verde: menor a 100 kgCO₂/m³,
- Amarillo: entre 100 a 1000 kgCO₂/m³,
- Rojo. mayor a 1000 kgCO₂/m³.

Una vez identificados los materiales y asignado su color correspondiente, se calculó teniendo en cuenta los espesores convencionales de cada material la cantidad de kgCO_2/m^2 de cerramiento y se le asignó un color también, siendo en este caso el parámetro:

- Verde: menor a $5 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$,
- Amarillo: entre 5 a $10 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$,
- Rojo. mayor a $10 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2$.

Tabla 2

Dispositivo utilizado para determinar huella de carbono de materiales y cerramiento.

CUBIERTA DE CHAPA					
material	Huella de carbono kgCO_2/m^2	Índice de semáforo según ubicación en la pirámide	Huella de carbono kgCO_2/m^2	Promedio por m^2 de cerramiento	Índice general del cerramiento
chape	26578.0	Red	53,156	10,963	Red
aislacion hidrofuga	6733.3	Red	17,199		
aislacion termica	12.8	Verde	1.28		
entablonado	-519	Verde	-12.97		
estructura	-490	Verde	-3.9		

Nota. Elaboración propia

Luego de este análisis, se desarrolló un segundo cuadro (tabla 8) que cruza los datos de la primera identificación de materialidad con el cuadro de indicador de huella de carbono por cerramiento (kgCO_2/m^2) también utilizando el indicador de tipo semáforo. En este cuadro, se pueden ver la totalidad de viviendas estudiadas con los tres cerramientos principales de la envolvente del edificio identificados previamente (subsistema vertical muro, subsistema horizontal piso y subsistema horizontal cubierta). En resumen, pudimos asignar un color de

huella de carbono a la vivienda, utilizando el siguiente criterio.

- Verde: más de dos cerramientos verdes,
- Amarillo: un cerramiento verde,
- Rojo: ningún cerramiento verde.

2) Eficiencia energética

La energía es hoy un bien escaso y los recursos no renovables como el gas y el petróleo, constituyen aproximadamente el 90% de la matriz energética primaria del país. El horizonte de reservas es de muy corto plazo y su agotamiento, o la inviabilidad económica de obtenerlos debido al creciente costo generado por el incesante aumento de la demanda mundial, están a la vuelta de la esquina (Azqueta, 2014).

Para dimensionar la incidencia del sector de la construcción en el problema, cabe mencionar que la producción y el funcionamiento de los edificios insumen aproximadamente la tercera parte de todos los recursos energéticos primarios del país, valor similar al de la Industria, que genera valor agregado y puestos de trabajo (31%) y superior al del Transporte (27%). Pero lo que resulta verdaderamente significativo, es que de acuerdo a datos de la Secretaría de Energía de la Nación, al referirse al uso de la energía secundaria, el 18%



corresponden al acondicionamiento térmico de los edificios.

En el año 2003 fue promulgada la Ley N° 13.059 de la Provincia de Buenos Aires, cuya finalidad es “establecer las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios, para contribuir a una mejor calidad de vida de la población y a la disminución del impacto ambiental a través del uso racional de la energía” (Artículo 1).

La Ley se propone elevar las condiciones de confort y salubridad en los edificios y reducir el consumo de la energía utilizada, ya sea en calefacción como en refrigeración, a través de la mejora del aislamiento térmico de la envolvente. En el marco de la Ley de la provincia de Buenos Aires N° 13.059/03, el decreto reglamentario N°1.030/10, y las diferentes normas IRAM que tratan la temática de la aislación térmica y que fija el decreto reglamentario como de cumplimiento obligatorio: IRAM 11.549 Vocabulario; IRAM 11.601 Métodos de cálculo; IRAM 11.603 Clasificación bioambiental de la República Argentina; IRAM 11.605 Condiciones de habitabilidad en edificios; IRAM 11.625 Verificación de sus condiciones higrotérmicas; IRAM 11.630 Verificación de sus condiciones higrotérmicas; IRAM 11.507-1 Ventanas

exteriores. Requisitos básicos y clasificación; IRAM 11.504-4 Carpintería de obra y fachadas integrales livianas.

Para nuestro análisis y posterior construcción del indicador de tipo semáforo; de eficiencia energética de los materiales, utilizamos el procedimiento de verificación de la transmitancia térmica (K). El factor K es el cociente entre el flujo de calor en régimen estacionario y el área y la diferencia de temperatura entre los medios circundantes a cada lado del sistema, siendo su unidad $W/m^2.K$. La Norma IRAM N° 11.605 fija los valores máximos admisibles en tres niveles A, B y C para cada cerramiento opaco.

Tabla 3

Dispositivo utilizado para determinar el coeficiente de transmitancia térmica K

NORMA IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO (1)	Grafico del elemento Constructivo (6)		
ELEMENTO (2)			
EPOCA DEL AÑO (3)			
FLUJO DE CALOR (4)			
ZONA BIOAMBIENTAL (5)			
Nivel de Confort IRAM 11605 (11) -			
Capas del elemento constructivo (6)	e (8)	λ (9)	R (10)
	m	W/m.K	m ² .K/W
Resistencia superficial exterior (7)	-	-	0,05
Resistencia superficial interior (13)	-	-	0,15
TOTAL	0		0,20
Transmitancia Térmica del componente W/m ² .K (16)	1/RT		5,128205128
Transmitancia térmica de acuerdo con la IRAM 11605 (11.605 W/m ² .K (12)			
Cumple con la Norma IRAM 11605 (18): SI/NO			
Comentarios y Cálculos complementarios (19)			

Nota. Norma IRAM 11.601

En nuestro caso, realizamos la verificación de la transmitancia térmica (K) para cada

uno de los cerramientos identificados inicialmente, utilizando el método de verificación especificado en la norma IRAM 11.601 (tabla 3). Una vez obtenido los resultados los comparamos con los valores admisibles que fija la norma IRAM 11.605, y pudimos asignarle un color de semáforo. El criterio utilizado fue el siguiente:

- Verde: sí cumple con el Nivel A de K admisible,
- Amarillo. si cumple con el nivel B o C de K admisible,
- Rojo: si no cumple con ningún nivel de K admisible.

Tabla 4

Dispositivo utilizado para determinar la semaforización del coeficiente de transmitancia térmica K

Cerramiento-Cubierta de chapa						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
chapa	0,002	0,56795231	0	1	0	Amarillo
aislacion hidrofuga	0,001					
aislacion termica	0,05					
entablonado	0,0125					
estructura						

Nota. Elaboración propia.

Una vez asignado un color a cada cerramiento se construyó un cuadro resumen (tabla 9), en el cual se pueden ver los tres cerramientos y según el color de los mismos se le asigna un color a cada vivienda.

- Verde: posee al menos un cerramiento que cumple con el K

admisible nivel A (Norma IRAM 11.605).

- Amarillo. posee los tres cerramientos con un cumplimiento del k admisible en el valor B o C (Norma IRAM 11.605).
- Rojo: tienen al menos un cerramiento que no cumple con ningún nivel de K admisible (norma IRAM 11.605).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conocer la materialidad

En primera instancia pudimos identificar qué tipo de cerramientos tenía cada uno de los subsistemas de la envolvente planteados (Vertical muro, horizontal piso y horizontal cubierta). Una vez identificados los distintos cerramientos, pudimos identificar que materiales componen cada uno:

- Subsistema estructural. El 68,75% de las viviendas analizadas poseen una estructura de muros portantes, mientras que el restante 31,25% poseen una estructura independiente de madera con la técnica de poste y viga. Si bien la estructura, conceptualmente no es parte de la envolvente, aunque en algunos casos un mismo elemento es envolvente y estructura a la vez; conocer cómo es la estructura nos permite analizar cómo a veces la estructura

limita o posibilita una u otra técnica/tecnología.

Tabla 5

Identificación de cerramientos según Ordenanza N°22.690 (MGP)

FOTO	TECNICAS DE CERRAMIENTO SEGUN ORDENANZA N° 22.690/16											
	SISTEMA HORIZONTAL CUBIERTA			SISTEMA VERTICAL MURO			SISTEMA HORIZONTAL PISO			SISTEMA ESTRUCTURAL		
	CHAPA	VERDE	OTRAS	ENTRAMADO	MONOLITICO	BLOQUE	CONCRETO AISL	SOBRE PILOTES	GRAS	FORRANTE	INDEPENDIENTE	
	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	
	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	
	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	
	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	

Nota. Elaboración propia.

1. Subsistema envolvente horizontal cubierta. Observamos que el 68% posee en parte o en totalidad cubierta con sustrato vegetal, mientras que el 50% posee en parte o en su totalidad cubierta de chapa.

- **Horizontal cubierta - chapa:** la misma se compone de una estructura de

madera con vigas principales y secundarias, aislación térmica e hidrófuga y chapas de acero aluminizado.

- **Horizontal cubierta - verde:** se compone de una estructura de madera compuesta por vigas de 2"x8" y 2"x10" y cabios de 2"x6", una serie de capas aislantes hidrófugas, y por último 10 cm de sustrato vegetal.

2. Subsistema envolvente vertical muro.

Tomando el criterio y terminología de la ordenanza 22690 MGP, el 75% de las viviendas poseen sistemas de entramados, el 6,25% sistemas monolíticos y el 25% sistemas de bloques. Se da en algunos casos que una misma vivienda cuenta con dos o más técnicas juntas.

A continuación describimos sintéticamente cómo funciona cada uno de los cerramientos identificados y qué materiales lo componen.

- **Vertical muro - quincha:** Según la Ordenanza Municipal N° 22.690/16 se definen tres grandes grupos de técnicas para muros (entramados, bloques y monolíticos), en este caso se trata de muros de entramados resueltos con paneles de entramado ligero de madera, con montantes y soleras de 2"x4", estos están desarrollados según el reglamento para estructuras de madera: CIRSOC 601. La terminación es revoque con una dosificación de arena, arcilla y agua.



- **Vertical muro - adobe:** Según la ordenanza los clasifica como técnica de bloques. Consiste en un mampuesto el cual puede ser portante o solo cerramiento, de ladrillos de adobe (bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos). La terminación es revoque con una dosificación de arena, arcilla y agua.

- **Vertical muro - tapia:** consiste en un muro el cual puede ser portante o solo cerramiento, la ordenanza lo clasifica en el grupo de las técnicas monolíticas. Consiste en un doble encofrado al cual se le va poniendo tierra arcillosa y apisonando, se levanta en fajas de un metro de altura. Puede ser revocada, en caso de no serlo es vulnerable a la humedad y las precipitaciones.

- **Vertical muro - fardos de paja/paja encofrada:** es una técnica definida también, en el grupo de las monolíticas, es muy similar a la técnica de tapia pero el relleno será de fibras vegetales (trigo o cebada) comprimida entre dos encofrados, debe ir revocada de ambos lados y no puede ser portante de cargas.

3. Subsistema envolvente horizontal piso. Vemos que el 68,75% de las viviendas poseen pisos tradicionales (contrapiso de hormigón, carpeta y

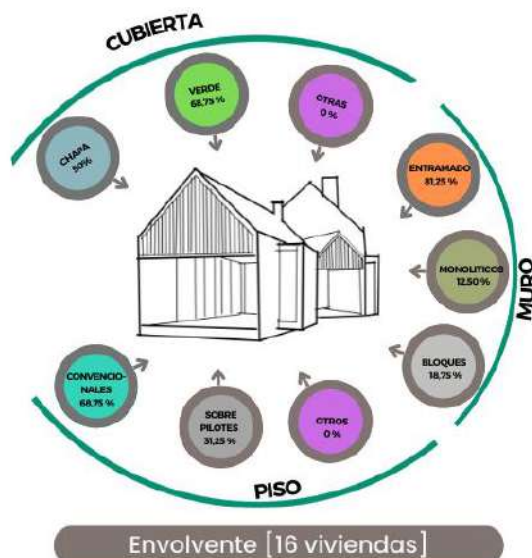
terminación) apoyados sobre el suelo natural, mientras que el 31,25% restante poseen un piso elevado sobre pilotes ya sea de hormigón o madera, la estructura del entrepiso elevado es de madera y terminación.

- **Horizontal piso - sobre pilotes:** se encuentra elevado del suelo natural, algunas razones pueden ser para separar la vivienda de la humedad propia de la tierra, rapidez de construcción, etc. Se eleva pilotes de hormigón o madera, sobre dichos pilotes tiene una plataforma de madera con estructura de vigas primarias de 3"x8" y vigas secundarias de 2"x6", por encima una capa de fenólicos, tirantería secundaria con aislación térmica (celulosa) y la terminación del piso.

- **Horizontal piso - convencional:** se trata de un piso apoyado en el terreno natural que posee generalmente un film de polietileno como barrera hidrófuga, un contrapiso de hormigón de 10cm de espesor, una carpeta de cemento niveladora, y la terminación que puede ser cerámico, ladrillo, piedra en lajas, madera, etc.

Figura 3

Resumen identificación de los distintos cerramientos de los distintos subsistemas de la envolvente



Nota. Elaboración propia.

Análisis de indicador huella de carbono

El análisis de huella de carbono nos permite identificar para cada uno de los cerramientos antes identificados, y conociendo los espesores convencionalmente utilizados en ambos, por el propio conocimiento de los investigadores, determinamos la cantidad de huella de carbono expresada en kgCO₂ libera cada uno de los cerramientos por cada m² del mismo, asignándole un color en base al índice antes mencionado. Para un abordaje integral de la envolvente y el uso de la energía tanto en el proceso de industrialización de los materiales. En el siguiente cuadro observamos los valores

calculados y la semaforización de los mismos.

Tabla 6

Análisis huella de carbono de cada cerramiento

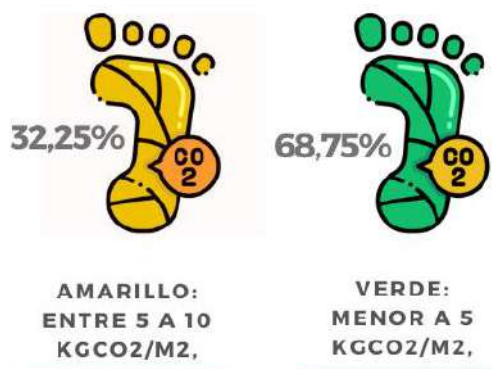
CUBIERTA DE CHAPA						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
chapa	26578.0		0.002	53.156		
aislación hidrofuga	5733.3		0.001	17.199	10.953	
aislación termica	12.8		0.05	3.28		
entablonado	-519		0.025	-12.97		
estructura	-680		0	-3.9		
CUBIERTA VERDE						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
sustrato vegetal	0		0.103	0		
geotextil	5733.3		0	17.199		
geomembrana	5733.3		0.002	17.199	4.998142857	
placa drenante	5733.3		0.002	17.199		
barreiras de vapor	286.3		0.001	0.26		
entablonado	-519		0.025	-12.97		
estructura	-680		0	-3.9		
MURO DE QUINCHA						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
relleno fibra vegetal	-128.2		0.1	12.82		
Estructura de madera	480.0		0.05	-3.9	4.526666667	
revoque arcilla	93.2		0.05	4.66		
MURO DE TABLA						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
Tierra apisonada	9.3		0.4	3.72	3.72	
MURO DE ADOBE						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
Ladrillo de adobe	93.6		0.2	18.72	11.69	
revoque arcilla	93.2		0.05	4.66		
MURO DE FARDOS DE PAJA						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
Fardos de paja	-128.2		0.4	-51.28	-23.31	
revoque arcilla	93.2		0.05	4.66		
Piso de madera						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
terminación	-235.0		0.01	-6.28		
aislación termica	12.8		0.05	3.28	-2.7925	
fendico	-182.9		0.018	-3.27		
estructura	-680		0	-3.9		
Piso de convencional						
material	Huella de carbono KgCO ₂ /m ³	Índice de semaforo según ubicación en la pirámide	Espesor (m3)	Huella de carbono KgCO ₂ /m ²	Promedio por m ² de cerramiento	Índice general del cerramiento
ceramico	1725		0.01	17.25		
carpetta de cemento	288		0.025	7.2	17.75	
contrapeso de hormigon	288		0.1	28.8		

Nota. Elaboración propia.

En este caso, mientras que las láminas metálicas ocupan el nivel más alto, los materiales orgánicos, los que en nuestro caso denominamos materiales naturales, tienen tasas negativas; lo que significa que absorben más gases de efecto invernadero de los que producen durante su proceso de extracción, industrialización y transporte. De los cerramientos identificados en viviendas de construcción natural los

colores rojos representan resoluciones que no son propios de la técnica que estamos analizando por ejemplo un subsistema envolvente piso convencional, con contrapiso de hormigón y terminación cerámica, materiales altamente industrializados; o el caso de la cubierta de chapa siendo la última capa de este cerramiento la chapa en sí, la cual ocupa los espacios más altos de la pirámide, con una de las tasas de huella de carbono más altas de todo el estudio.

Figura 4
Síntesis de porcentajes de huella de carbono en las viviendas analizadas



Nota. Elaboración propia.

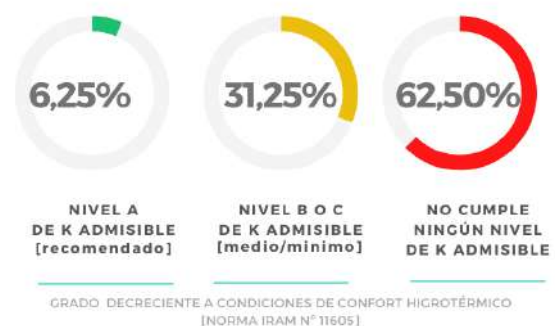
Como síntesis podemos observar que la muestra seleccionada (16 viviendas), el 68,75 % posee más de 2 cerramientos con huella de carbono verde (menor a 5 kgCO₂/m²) Mientras que, el 32,25% tiene una huella de carbono amarilla que implica que tiene al menos un cerramiento con huella de carbono verde (menor a 5

kgCO₂/m²). En ninguno de los casos se ha detectado un indicador rojo.

Análisis del indicador eficiencia energética

A partir del análisis de las 16 viviendas seleccionadas tomando en consideración el subsistema horizontal piso y cubierta y el subsistema vertical muro y se observa que el 6.25% posee al menos un cerramiento que cumple con el K admisible nivel A (Norma IRAM 11.605) y los otros dos con el nivel B o C, el 31.25% posee los tres cerramientos con un cumplimiento del k admisible en el valor B o C (Norma IRAM 11.605). Por último, el 62.50% de las viviendas tienen al menos un cerramiento que no cumple con ningún nivel de K admisible (norma IRAM 11.605).

Figura 5
Síntesis de porcentajes de cumplimiento de K admisible



Nota. Elaboración propia.

Es interesante ver, teniendo en cuenta que las viviendas pierden más calor por el

subsistema vertical muro y por el subsistema horizontal cubierta, el 100% de los muros y cubiertas identificados y analizados cumplen con el nivel A o B del K admisible que fija la norma IRAM 11.605, con una temperatura de cálculo de -4°C (valor fijado por la situación geográfica de Mar del Plata por la norma IRAM 11.603). En la tabla 7 podemos observar la totalidad de las viviendas con los tres subsistemas identificados con anterioridad.

Entendemos que es fundamental en el marco del desarrollo sostenible del hábitat humano tener en cuenta los conceptos de aislación térmica en el diseño tecnológico de los edificios contribuye, como mencionamos antes, al ahorro de energía dado por una mayor eficiencia de la envolvente de los mismos. La búsqueda de una información sistematizada (tabla 8 y 9) sobre el comportamiento de los materiales en la arquitectura natural es un aporte que pueda ser comparado con investigaciones sobre arquitectura tradicional a efectos de mejorar los diseños constructivos del hábitat. La construcción de categorías y variables de análisis puede ser aplicables a otros casos de estudios ampliando la muestra sobre distintas áreas de la ciudad. Esto permitirá realizar un aporte a la revisión de políticas públicas municipales existentes en la ciudad y establecer

posibles áreas de vacancia que necesitan ser atendidas.

Tabla

7


Análisis eficiencia energética de cada cerramiento

Cerramiento-Cubierta de chapa						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
chapa	0,002	0,56795231	0	1	0	Yellow
aislacion hidrofuga	0,001					
aislacion termica	0,05					
entablado	0,0125					
estructura						
Cerramiento-cubierta verde						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
sustrato vegetal	0,103	0,68415051	0	1	0	Yellow
geotextil	0					
geomembrana	0,002					
placa drenante	0,002					
barrera de vapor	0,001					
entablado	0,025					
estructura						
Cerramiento-Muro Quincha						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
relleno fibra vegetal	0,1	0,63088958	0	1	0	Yellow
Estructura de madera	0,05					
revoque arcilla	0,05					
Cerramiento-Muro de Tapia						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
Tierra apisonada	0,4					
Cerramiento-Muro de adobe						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
Ladrillo de adobe	0,2	0,75110959	0	1	0	Yellow
revoque arcilla	0,05					
Cerramiento-Muro de fardos de paja						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
Fardos de paja	0,4	0,1950019	1	0	0	Green
revoque arcilla	0,05					
Cerramiento-Piso elevado de madera						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
terminacion	0,01	0,53578263	0	1	0	Yellow
aislacion termica	0,05					
fenolico	0,018					
estructura	0					
Cerramiento-Piso convencional						
material	espesores	K	Cumple con el nivel			Color
			A	B	C	
ceramico	0,01	3,08803019	0	0	0	Red
carpeta de cemento	0,025					
contrapiso de hormigon	0,1					

Nota. Elaboración propia.

Tabla 8





Síntesis análisis huella de carbono

INDICADOR DE HUELLA DE CARBONO			
VIVIENDA	SUBSISTEMA	INDICE INDIVIDUAL	INDICE GENERAL
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Yellow
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Green	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Green	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Yellow
	Horizontal cubierta	Red	
	Horizontal piso	Yellow	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Yellow
	Horizontal cubierta	Red	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Yellow
	Horizontal cubierta	Red	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Green	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Green	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Yellow	
	Vertical Muro	Green	Yellow
	Horizontal cubierta	Red	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Green	
	Horizontal piso	Green	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 9

Síntesis análisis eficiencia energética

INDICADOR EFICIENCIA ENERGETICA			
VIVIENDA	SUBSISTEMA	INDICE INDIVIDUAL	INDICE GENERAL
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Yellow
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Yellow	
	Vertical Muro	Yellow	Yellow
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Yellow	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Green	Green
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Yellow	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Yellow
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Yellow	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Red
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Red	
	Vertical Muro	Yellow	Yellow
	Horizontal cubierta	Yellow	
	Horizontal piso	Yellow	

Nota. Elaboración propia.



CONCLUSIONES

Como punto de partida para la beca que origina este trabajo, nos propusimos investigar la construcción natural, la cual se presenta como una alternativa de los modos convencionales de construir, por diferentes aristas de una parte de la sociedad que se inclina por modos de vida más sustentables apelando a un mejor manejo de los recursos y un menor impacto al medio ambiente, esto a nivel de planificación local, nacional y mundial encuentra su concordancia con la agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El ODS 11 busca lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. El crecimiento de las ciudades debe basarse en un mejor aprovechamiento de los recursos, la reducción de la contaminación y la pobreza. En ese sentido, recuperamos tres metas que consideramos fundamentales para pensar la construcción de ciudades sostenibles.

11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de

los asentamientos humanos en todos los países

11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.

11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles (ODS 11).

Para este trabajo en específico tomamos un área de estudio delimitada por el conocimiento de los investigadores, la cual se trató del sector costero sur del periurbano marplatense. Se trata de un área fuera del ejido urbano. La ciudad de Mar del Plata posee similares características de crecimiento urbano que las demás ciudades intermedias de Latinoamérica. Mientras que, la mancha urbana crece más aceleradamente que la



cantidad de población, baja el porcentaje de densificación de las ciudades. El periurbano de Mar del Plata es un sector resultado de esta dinámica, en donde coexisten problemas de todas las dimensiones que apunta el desarrollo sustentable, las cuales son de tipo social, económico, ecológico y político.

Nos propusimos indagar sobre la materialidad de las viviendas identificadas en una etapa de la investigación anterior (Terra Loredó, Romero y Fenoglio, 2022). Se identificaron los distintos cerramientos a través de la observación y el registro. Se analizó la materialidad, y la técnica/tecnología utilizadas; y como es el aporte de ellas al desarrollo sostenible del periurbano de la ciudad.

Analizamos el aporte a la sustentabilidad ecológica con dos temas por un lado el análisis de la huella de carbono de los materiales de construcción, el cual está ligado a la elección de determinada tecnología y determinado material y como eso aporta a una reducción de la emisión de gases de efecto invernadero los cual producen el fenómeno del calentamiento global.

Teniendo en cuenta que la producción y vida útil del hábitat humano utiliza el 30% de los recursos energéticos del país, y que

cerca del 54% de esa energía se utiliza para la climatización; analizamos la eficiencia energética de los materiales elegidos para resolver cada uno de los cerramientos de la envolvente. La eficiencia energética apela a un mejor aislamiento de la envolvente, y por consecuencia una disminución de la cantidad de energía utilizada para mantener el confort climático dentro de las viviendas.

En síntesis, los resultados obtenidos permitieron conocer la materialidad, las resoluciones tecnológicas y el funcionamiento de las envolventes, en los casos relevados; tanto en el uso de la energía, como en el aporte para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Este trabajo posibilitará continuar con el cumplimiento de los objetivos de la beca de investigación además de contribuir al desarrollo de políticas públicas para la planificación de ciudades sostenibles.

En relación con el tema propuesto, se advierte la ausencia de un conocimiento sistematizado -y fundamentado en el proceso científico- sobre el comportamiento de los materiales y métodos de la bioconstrucción; así como otra normativa que regule su uso e implementación-, lo que dificulta en sobremanera la correcta implementación



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



de instrumentos para el diseño y ejecución de políticas municipales de desarrollo en construcción natural.

El principal aporte que pretende este trabajo y el plan de beca (Políticas públicas de construcción natural) que impulsa esta presentación, es la construcción de datos cuantitativos y cualitativos, además de sistematizar el conocimiento de este tipo de propuestas en su mayoría viviendas, que sirvan para diseñar futuras políticas públicas de desarrollo sostenible para la ciudad de Mar del Plata y demás localidades del partido.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. (2015). El Buen Vivir como alternativa al desarrollo. Algunas reflexiones económicas y no tan económicas. *Política y Sociedad*, 52, (2) 299-330.

Acuña Araya, L. (Coord.) (2001). Documento final del grupo urbanismo y uso de suelo. San José de Costa Rica: Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Planificación Urbana.

Azqueta, P. (2014). Manual Práctico del Aislamiento Térmico en la Construcción. Eps-Poliestireno Expandido. Buenos Aires,

Argentina: AAPE Asociación Argentina del Poliestireno Expandido.

Centro de Arquitectura Industrializada de la Real Academia Danesa, Escuela de Arquitectura y Vandkunsten (s.f). Pirámide de Materiales de Construcción. <https://royaldanishacademy.com/>

Decreto 1.030 de 2010 [reglamentario]. Reglamentación de la Ley N° 13059 sobre “condiciones de acondicionamientos térmico exigibles en la construcción de edificios”. 29 de julio de 2010. B.O. No. 26406. Provincia de Buenos Aires.

Denzin, N. & Lincoln, Y. (2015). El campo de la investigación cualitativa. España: Gedisa.

Fernández, R.; Allen, A.; Burmester, M.; Malvares Míguez, M.; Navarro, L.; Olszewski, A. y Sagua, M. (1999). *Territorio, sociedad y desarrollo sustentable: Estudios de sustentabilidad ambiental urbana*. Buenos Aires: Espacio Editorial. Centro de Investigaciones Ambientales. FAUD-UNMDP.

Guimarães, R. (2003). *Tierra de sombras: Desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa (p. 67)*. Santiago de Chile: CEPAL. Serie Medio Ambiente, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.



Ley 13.059 de 2003. Por la cual se establecen las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios. 15 de mayo de 2003. B.O. No. 24738. Provincia de Buenos Aires.

Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (2018). Plan Estratégico Territorial Argentina: avance 2018. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de la Obra Pública.

Monje Alvarez, C. (2011). Metodología cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Nieva, Colombia: Universidad Surcolombiana.

Municipalidad de General Pueyrredón (2016). Ordenanza Municipal N° 22.690. Autoriza el método de construcción en tierra cruda y las tecnologías de construcción con tierras afines. Mar del Plata, Argentina: Honorable Consejo Deliberante.

Naciones Unidas (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Celebrada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.

Programa Argentina Urbana (s.f.). <https://www.argentina.gob.ar/habitat/secretaria-desarrollo-territorial/dnpet/argentina-urbana>

Riechmann, J. (1995). “Desarrollo sostenible: La lucha por la interpretación”. En: J. Riechmann, J. et al. (Eds.). De la economía a la ecología (pp.11-78). Madrid, España: Trotta. Fundación 1º de Mayo.

Terra Loredo, A., Romero, L. y Fenoglio, C. (agosto, 2022). *Arquitectura Natural. Propuestas de construcción del hábitat social para el desarrollo de una ciudad sostenible*. Ponencia presentada en XII Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura, Rosario, Argentina.

FINANCIAMIENTO

El tema de la ponencia corresponde a una parte del plan de trabajo de una beca de investigación financiada por la Universidad Nacional de Mar del Plata. Agustín Lautaro Terra Loredo, Becario Beca A UNMdP.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, a la Asociación de



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

Universidades Grupo Montevideo (AUGM) y a la Universidad Nacional de Mar del Plata, por hacer posible nuestra participación en las XXIX Jornadas de Jóvenes investigadores 2022. Creemos que este esfuerzo conjunto que hacen las instituciones enriquece la formación académica y cultural de nuestros países.

RECURSOS ECOTURÍSTICOS DEL PARQUE NACIONAL ÑACUNDAY,
DEPARTAMENTO ALTO PARANÁ, PARAGUAY



A.4. Sustentabilidad

RECURSOS ECOTURÍSTICOS DEL PARQUE NACIONAL ÑACUNDAY, DEPARTAMENTO ALTO PARANÁ, PARAGUAY

Autor: Velázquez Rodríguez, Divina Beatriz; divivr@gmail.com

Orientadora: Amarilla Rodríguez, Stella Mary; stellaamarilla@gmail.com

Co-Orientador: Yanosky F., A. Alberto; alberto.yanosky@gmail.com

Universidad Nacional del Este

Resumen

El ecoturismo es una modalidad turística ambientalmente responsable que se desarrolla de una manera más estricta en comparación a otras. El presente trabajo, se desarrolló en la zona de uso intensivo del Parque Nacional Ñacunday, ubicado en el Distrito Ñacunday, Departamento Alto Paraná, Paraguay, con el objetivo de caracterizar la situación actual del área con énfasis en los recursos ecoturísticos. Se utilizó la metodología del inventario de recursos turísticos – ecoturísticos y el grupo expertos. Como característica general, el sitio es un área silvestre protegida con Categoría de Manejo II – Parque Nacional (UICN) bajo dominio público (clasificación paraguaya – SINASIP), pertenece a la Ecorregión BAAPA, cuenta con diversos accesos terrestres y fluviales. El paisaje tiene una configuración de lomada, la pendiente de moderada a abrupta, drenaje bueno a excesivo, pedregosidad moderada a nula. Los suelos son Alfisol, Entisol y Ultisol; los patrones de la vegetación representan un remanente del BAAPA y constituyen un bosque protector ribereño del Río Ñacunday. Los efectos de uso humano del suelo en el área de influencia se caracterizan por grandes extensiones agrícolas, la estructura del paisaje se puede describir como un área con matriz es agrícola, el bosque constituye el parche y los ríos Ñacunday y Paraná son los principales corredores; los patrones climáticos promueven un índice de confort apto para visitas todo el año. Se identificó la presencia de dos atractivos ecoturísticos focales (El Salto Ñacunday y el *Cypseloides senex*), cinco complementarios (el Bosque Nativo, Especial focales de avifauna, Sendero margen derecha del Río Ñacunday, Sendero fluvial, Folclore multicultural y multilingüe local), y cinco atractivos ecoturísticos de apoyo (Tres senderos ligados al Salto, Dos miradores, Área de camping, Recepción – área de servicios). Se determinó que existe potencial de uso ecoturístico en el área basado en la diversidad de los atractivos identificados en la investigación.

Palabras clave: Ecoturismo, atractivos, inventario



Introducción

En la actualidad existen iniciativas locales, regionales y globales para la conservación de sitios con importancia para la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales y la generación de oportunidades para la recreación y el turismo; estos esfuerzos impulsan el uso sostenible de recursos naturales sobre todo en las áreas silvestres protegidas (ASP).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) define ASP como: "Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados" (Dudley, 2008).

Son los servicios ambientales los primeros en ser asegurados en la declaración de un ASP, lo que implica dar prioridad a precautelar la biodiversidad y las funciones ecosistémicas del área, sobre todo los servicios esenciales y de regulación (Coronel Cisneros & Solórzano Orellana, 2017). El aporte de las ASP al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se da de manera sinérgica, es decir, el ASP se interrelaciona con varios ODS que apuntan hacia una gestión integrada del ASP y el

mantenimiento de servicios ecosistémicos, por su valor como fuente de vida, protección contra el cambio climático y el impacto en las poblaciones (Duque, 2018). En Paraguay, la normativa legal establece que un ASP "es un área con límites definidos, natural o semi natural, sometida a manejo de sus recursos para lograr objetivos que garanticen la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales involucrados y en conjunto componen el SINASIP (Paraguay, Ley N.º 352/94)". Hay tres periodos en relación a las ASP en Paraguay, entre 1960 y 1980 de creación; entre 1980 y 1990 de crecimiento e intento de sistematización y desde 1990 de consolidación (Yanosky & Escalante, 2000).

El Plan Maestro de desarrollo sostenible del sector turístico del Paraguay reconoce la naturaleza como principal recurso del país, señala que no se han convertido todavía en productos muchos de los recursos turísticos prioritarios, especialmente en referencia a los recursos de la naturaleza (SENATUR, 2018). El Parque Nacional Ñacunday forma parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP), fue creado por Ley de la Nación N° 5156/2014 con la categoría de Manejo "Parque Nacional" bajo dominio público (Paraguay Biodiversidad, 2015), el hecho de conservarlo como un ASP debe justificarse



en su dimensión ecológica, social y económica para que sea sostenible.

La actividad turística y ecoturística dentro del ASP debe ser compatible con sus objetivos de conservación y no debe afectar al ecosistema (Ceballos- Lascuráin, 1998). La planificación inadecuada puede generar que se sature la capacidad de carga del entorno natural y social, esto provoca la disminución de la calidad del ambiente y la insatisfacción del turista (OMT, 1999).

La investigación se desarrolló, luego de las visitas exploratorias al área, donde se reconoció la necesidad de realizar un diagnóstico del potencial turístico dentro de su dimensión ambiental, social, económica y la visión establecida en el plan de manejo vigente, que establece que el uso recreativo del ASP debe ser de bajo impacto.

Objetivos

El trabajo tuvo como objetivo caracterizar la situación actual del Parque Nacional Ñacunday, con énfasis en los recursos turísticos y ecoturísticos; con los objetivos específicos de desarrollar una descripción general del área y clasificar los recursos en atractivos ecoturísticos focales, complementarios y de apoyo.

Materiales y métodos

La unidad de análisis fue el Área del Parque Nacional Ñacunday, específicamente la Zona de Uso Intensivo

según el Plan de Manejo vigente (2016-2026). Como variables se consideraron los recursos biogeográficos y culturales (patrimonio natural y cultural) del área. La actividad consistió en la aplicación de un inventario de campo sobre atractivos ecoturísticos propuesto por Ceballos-Lascuráin, H. (1998); la recolección de datos se realizó mediante una guía detallada del autor citado.

Tabla 1. Descripción metodológica del inventario.

Levantamiento de campo		Resultados esperados
Descripción del área	Nombre y Categoría de protección Localización Superficie del área Medios de acceso Circulación interna Recursos visuales globales Patrones climáticos Índice de confort	Descripción general del área de estudio.
Atractivos naturales	Elementos geológicos y geomorfológicos Recursos hidrológicos Recursos biológicos	A.E. Focales Existentes Potenciales
Atractivos culturales	Elementos arqueológicos Folclore local Sitios y monumentos históricos y arquitectónicos	A.E. Complementarios Existentes Potenciales
Atractivos de apoyo	Instalaciones y servicios interpretativos Instalaciones turísticas diversas Servicios turísticos diversos	A.E. de apoyo Existentes

(Adaptado de Ceballos- Lascuráin, 1998)

Concluido el trabajo de campo y aplicación del inventario, se valoró los recursos identificados en base a criterios elaborados según las definiciones en tres tipos de atractivos ecoturísticos: focales, complementarios y de apoyo y se puso a consideración de expertos. El grupo de experto se compuso de profesionales con experiencia en el área de manejo de ASP, de la academia, guardaparques, entes públicos involucrados en el área y ONG. Las reuniones fueron a través de

plataformas digitales.

Table 2. Criterios de valoración de hallazgos del inventario.

Criterios: Atractivos ecoturísticos	
Focales	existentes o potenciales, patrimonio natural y/o cultural, posean rasgos intrínsecos de singularidad que mejor caracterizan al sitio o región y constituyan el motivo fundamental por lo cual los ecoturistas querrán visitar el sitio.
Complementarios	existentes o potenciales, patrimonio natural y/o cultural del lugar pero que no reúne el grado de importancia o singularidad como los focales y por sí solos quizá no ejercerían suficiente atractivo para motivar a un ecoturista a desplazarse al área.
De apoyo	solo existentes, elementos artificiales, instalaciones y servicios, como alojamientos, restaurantes, centro de interpretación, senderos, miradores y servicios.

Adaptado de Ceballos-Lascuráin, H. (1998).

Se elaboró una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) y por último se realizó la presentación de los atractivos clasificados en un mapa a través de herramientas de sistema de información geográfica.

Resultados y discusión

Descripción general: El Parque Nacional Ñacunday tiene la Categoría de manejo II, según directrices UICN, bajo dominio público (clasificación paraguaya - SINASIP), se ubica en las coordenadas geográficas 26°2'9.97"S y 54°40'35.32"O, del Distrito Ñacunday, Departamento Alto Paraná, al Este de la Región Oriental del Paraguay y cuenta con una superficie de 2003 ha 5903 m² 3700 cm². Tiene vías de acceso desde la capital departamental Ciudad del Este, desde la Ruta PY06, desde el tramo del corredor de exportación

Ruta PY07 y por vía fluvial del Río Paraná donde limita con la República Argentina.

Cuenta con un camino interno para circulación por la zona de uso intensivo, el paisaje tiene una configuración de lomada, con origen basáltico, la pendiente de moderada 0 a 3% a abrupta >15% con drenaje bueno y a la vez excesivo en la zona cercana al Salto, pedregosidad de moderada a nula. Los suelos presentes son Alfisol y Entisol en el área de uso público y además de Ultisol en otras zonas del Parque. La topografía es accidentada en un tramo del Río Ñacunday, lo que origina la aparición del Salto que tiene una altura aproximada de 40 metros, esta puede variar de acuerdo a las condiciones climáticas, en meses de mayor lluvia. Sobre patrones de vegetación, presenta un remanente de bosque (BAAPA) que cubre la mayor parte de su superficie y además constituye un bosque protector ribereño del Río Ñacunday. Los efectos de uso humano del suelo en el área de influencia del PNÑ, se caracterizan por grandes extensiones agrícolas que han reemplazado a la vegetación natural, la estructura del paisaje del área se puede describir como un área donde la matriz es agrícola, el bosque constituye el parche y los ríos Ñacunday y Paraná son los principales corredores. La temperatura media anual es de 22.1°C, la precipitación promedia los 1497,4 mm anuales, con humedad relativa media de



73.4%. los meses más calurosos de diciembre a marzo y los más fríos junio y julio (DINAC, 2018-2019-2020). El índice de confort para visitar el área puede ser apropiado todo el año, pero se ve disminuido en las épocas con mucha lluvia; mientras los extremos frío y calor pueden disminuir las horas confortables para la visita, pero no impiden la misma, ya que la vegetación del área crea un micro clima favorable.

El Parque Nacional Ñacunday forma parte de los destinos turísticos del Departamento Alto Paraná, siendo el único Parque Nacional, sus principales objetos de conservación son el bosque denso húmedo semicaducifolio (dado en el sitio como remanente de la Ecorregión BAAPA), el sistema hídrico que origina el Salto Ñacunday, y especies focales de flora y fauna (Paraguay Biodiversidad, 2015).

En esta investigación se identificó que los atractivos ecoturísticos coinciden o deben su origen justamente a estos objetos de conservación. Esta relación, hace que el ecoturismo en esta ASP, pueda llegar a tener efectos positivos para la conservación e incluso financiar su mantenimiento, lo que autores citan como beneficios del ecoturismo como una potencial fuerza positiva para la conservación (Leung *et al.*, 2019), a la vez que contribuyen a justificar y costear la conservación del área (OMT, 1999).

Tabla 3. Clasificación de atractivos ecoturísticos del Parque Nacional Ñacunday.

Atractivos ecoturísticos focales	
Existente	-Salto Ñacunday
Potencial	- <i>Cypseloides senex</i> (Vencejo de cascada o <i>Mbyju'i Ita</i>)
Atractivos ecoturísticos complementarios	
Existente	-Bosque nativo -Especies focales de avifauna
Potencial	-Sendero margen derecha del Río Ñacunday, aguas abajo del Salto -Sendero fluvial aguas abajo del Salto -Folclore pluricultural y multilingüe local
Atractivos ecoturísticos de apoyo	
Existente	-Senderos I, II y III ligados al Salto -Mirador del Sendero I -Mirador del Sendero II -Área de Camping -Recepción y área de servicios.

En cuanto a la clasificación de recursos ecoturísticos (Tabla 3), se identificaron dos atractivos ecoturísticos focales: El Salto Ñacunday, distintivo de patrimonio natural, contiene rasgos intrínsecos de singularidad por su belleza escénica y es el motivo fundamental por lo cual los ecoturistas querrán visitar el Parque Nacional Ñacunday. Este atractivo ecoturístico natural, como recurso hídrico, originado por elementos geológicos y geomorfológicos del lecho del Río Ñacunday a 800 metros de su desembocadura en el Río Paraná, tiene una altura aproximada de 40 metros y ancho de 70 metros, con una sola caída.



Su caudal varía a lo largo del año, según las precipitaciones estacionales. Permite una vista panorámica de frente, aguas arriba y aguas abajo.

Y como atractivo ecoturístico focal potencial la presencia del *Cypseloides senex* (Mbyju'í ita o vencejo de cascada), distintivo de patrimonio natural, contiene rasgos intrínsecos de singularidad al ser una especie de ave que anida en las cascadas (en las rocas detrás de la caída de agua) y está adaptada para resistir las adversidades del viento y fuerza del agua en estos tipos de sitios, puede llegar a ser un motivo fundamental por el cual los ecoturistas querrán visitar el Parque Nacional Ñacunday.

Los atractivos ecoturísticos complementarios son varios: el Bosque Nativo representativo del BAAPA, que cubre la mayor parte de la superficie del Parque Nacional Ñacunday y puede observarse en el recorrido de los senderos actualmente habilitados; las especies focales de fauna tienen que ver específicamente con las aves, además del citado vencejo de cascada, según la información proporcionada por guardaparques en los senderos se suelen avistar individuos de *Ramphastos toco* (tucán) y *Trogon surrucura* (surucúa) entre los más llamativos, el Plan de Manejo además cita 93 especies de aves

identificadas en el sitio (Paraguay Biodiversidad, 2015).

Otro atractivo ecoturístico complementario identificado fue: el Sendero margen derecha del Río Ñacunday aguas abajo del Salto, actualmente poco utilizado debido a la falta de una embarcación en forma constante para cruzar el río desde la margen izquierda (en la cual se encuentran la mayor cantidad de servicios y senderos), este es un sendero potencial que otorga valor agregado al uso turístico, y es el sendero que permite llegar lo más cercano posible a la caída de agua, aguas abajo, hecho que no puede darse en forma fácil desde la otra margen debido a las características de sus rocas y el nivel cambiante del caudal del río, este sendero también presenta nacientes que forman pequeños saltos y no está citado en el Plan de Manejo.

Un potencial atractivo ecoturístico complementario es el tramo fluvial que permita la visita al Salto desde un embarcadero proveniente del Río Paraná e ingrese al Río Ñacunday para tener una vista panorámica del Salto, y poder acceder a los senderos de ambas márgenes.

Se constató la existencia de atractivos ecoturísticos de apoyo dentro del Parque Nacional Ñacunday, básicos, entre ellos los tres senderos ligados al Salto, un mirador que permite observar al Salto de frente, un

mirador que permite observar al Salto desde aguas arriba y un área de camping ubicado en el parque del mirador del primer sendero.

En el acceso, se encuentra la recepción que sirve de administración, casa de guardaparques, área de servicios sanitarios y centra toda la infraestructura edilicia existente. Sin embargo, no existen atractivos turísticos de apoyo que permitan al visitante conocer sobre los objetivos de conservación del ASP, interpretar los rasgos naturales presentes, observar algún registro fotográfico u otras que mejoren la experiencia turística.

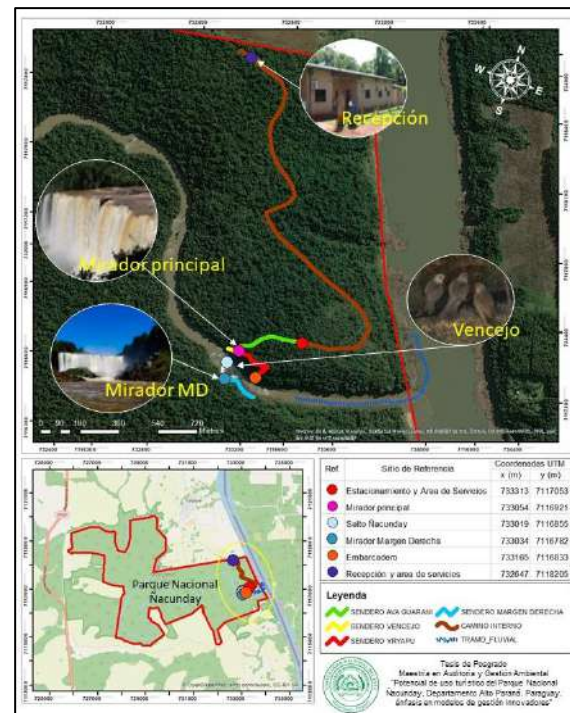
Comprobado que el Parque Nacional Ñacunday contiene rasgos naturales y culturales aptos para el desarrollo del ecoturismo, la elaboración de la matriz FODA permitió presentar reflexiones sobre estos hallazgos.

Tabla 4. Matriz FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta en la actualidad con un marco legal bien definido en la Ley 5156/14. Los límites están bien definidos y registrados en el SNC, PY. • Presencia del Salto Ñacunday como atractivo ecoturístico focal. • Presencia de atractivos ecoturísticos complementarios como el bosque nativo, la avifauna y las especies focales de flora. • Localización regional en el circuito turístico de las Tres Fronteras. • El uso ecoturístico del ASP apoya sus fines de conservación y contribuye al financiamiento del área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para el desarrollo del ecoturismo en las mismas o mejores condiciones que los atractivos ecoturísticos regionales. • Potencial de acción de la comunidad local y la comunidad indígena. • El Plan de Manejo, contempla las alianzas público – privadas para el desarrollo ecoturismo. • Disponibilidad de Tecnologías de la información y comunicación (TICs) para el manejo ecoturístico.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • El Plan de manejo está vigente desde el 2016, sin embargo, muchas recomendaciones en cuanto al uso ecoturístico no se han implementado aún. • Falta de oferta local de hospedaje, gastronomía y elementos distintivos del PNN y más atractivos ecoturísticos de apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de control permanente en el acceso por el tramo fluvial al Salto. • La falta de inversión en la oferta ecoturística puede disminuir el interés de visitación.

Finalmente, se elaboró un mapa de distribución de los atractivos ecoturísticos (Figura 1) conforme al levantamiento de datos del inventario, todos localizados dentro de la zona de uso intensivo del Parque Nacional Ñacunday.

Figura 1. Mapa de atractivos ecoturísticos



Conclusiones

Se confirma la premisa de la investigación sobre que el Parque Nacional Ñacunday tiene potencial de uso turístico, basado en la diversidad de sus atractivos ecoturísticos, los cuales se pueden clasificar en focales (el Salto Ñacunday y el *Cypseloides senex*), complementarios (el bosque nativo, la avifauna, los senderos de la margen derecha y fluviales), y de apoyo (infraestructura y senderos).



El desarrollo de la actividad ecoturística deberá basarse en el aprovechamiento de los atractivos identificados, conforme a intervenciones de bajo impacto. La gestión del uso ecoturístico del Parque Nacional Ñacunday, puede realizarse bajo un modelo innovador, basado en el uso de tecnologías de la información y comunicación, hacia una experiencia más inteligente antes, durante y después de la visita al área. Se debe considerar la necesidad de potenciar los atractivos ecoturísticos complementarios y de apoyo para evitar sobrecargas en los senderos de observación de los atractivos ecoturísticos focales.

Bibliografía

Ceballos-Lascuráin, H. (1998). Ecoturismo. Naturaleza y Desarrollo Sostenible. Cap. 9. Ciudad de México, México: Diana. 38 p.

Coronel Cisneros, M., & Solórzano Orellana, J. (2017). Comunidades locales y pueblos indígenas. Su rol en la conservación, mantenimiento y creación de áreas protegidas. Iniciativa Visión Amazónica. REDPARQUES, WWF, FAO, UICN, ONU Medio Ambiente. XV +192pp.

DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, PY). (2020). Anuario climatológico. Asunción, Paraguay.

Dudley, N. (Ed.). (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de las áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN. p. 9-29.

Duque, J. (2018). Contribuciones de las áreas protegidas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Proyecto IAPA – Visión Amazónica. Unión Europea, Redparques, WWF, FAO, UICN, ONU Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Leung, Y. F., Spenceley, A., Hvenegaard, G., Buckley, R., & Groves, C. (2019). *Gestión del turismo y de los visitantes en áreas protegidas: directrices para la sostenibilidad*. Serie Directrices sobre Buenas Prácticas en Áreas Protegidas n°. 27, Gland, Suiza: UICN. 120 pp.

OMT (Organización Mundial del Turismo). (1999). Guía para administradores locales: desarrollo turístico sostenible. Madrid, España: OMT. 223 p.

Paraguay. Ley N° 352/1994 de Áreas Silvestres Protegidas. Asunción, Paraguay.

Paraguay Biodiversidad; Consorcio Manuel Barrientos y Asociados. (2015). Parque Nacional Ñacunday: Plan de Manejo. 2016 – 2026. ITAIPU Binacional. Asunción, Paraguay. 284 p.

SENATUR (Secretaría Nacional de Turismo, PY). (2018). El Plan Maestro de desarrollo sostenible del sector turístico del Paraguay 2019-2026. Asunción, Paraguay. 243 p.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



Yanosky, A.; Escalante, A. (2000). Las Reservas Naturales Privadas del Paraguay: Asistencia al mantenimiento de la diversidad biológica paraguaya. In: Cabrera, E.; Mercolli, C.; Resquín, R. (Ed.). Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica. Asunción, Paraguay: CITES, Fundación Moisés Bertoni, Universidad de Florida. p.139-151.

Financiamiento

Este trabajo fue autofinanciado y desarrollado con el apoyo de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este.

Agradecimiento

A la Prof. Ing. For. M. Sc. Stella Amarilla y al Dr. Alberto Yanosky, tutores del presente trabajo.

Al grupo de expertos que colaboró en el desarrollo de la investigación.

A docentes y plantel administrativo de la Dirección de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este.

"Zona de conforto térmico e saúde humana: análise da sazonalidade climática e internações por enfermidades cardiorrespiratórias em São Carlos SP"



A4 - Sustentabilidade

"Zona de conforto térmico e saúde humana: análise da sazonalidade climática e internações por enfermidades cardiorrespiratórias em São Carlos SP"

Autor: Bueno, Ana Julia Luz; ana.luz@estudante.ufscar.br

Professor Guia: Masiero, Erico; eric@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos

RESUMO

O ambiente térmico, principalmente em áreas urbanas, pode influenciar a termorregulação do corpo humano o que pode afetar a saúde humana em ambientes termicamente estressantes. O estudo teve por objetivo evidenciar a relação da variação sazonal da temperatura do ar na admissão hospitalar por doenças cardiorrespiratórias, na cidade de São Carlos - SP, entre os anos de 2009 e 2019. O método consiste na coleta e análise de dados anuais e mensais de internações do departamento de Informática do Sistema único de saúde (DataSUS) e dos dados meteorológicos diários disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no mesmo período. As informações foram organizadas em planilhas e gráficos com objetivo de apresentar as variações térmicas e relacionar a zona de conforto térmico e o número de internações. O mês de maio apresentou o maior índice de internações e desconforto térmico e o

maior número de internações. O mês de Fevereiro foi caracterizado pelo menor índice de desconforto térmico e menores internações e o mês de Maio pelo maior índice de desconforto térmico, principalmente para o frio.

PALAVRAS-CHAVE: Zona de Conforto Térmico, Clima, Internações Cardiorrespiratória.

ABSTRAT

The thermal environment, especially in urban areas, can influence the thermoregulation of the human body, which can affect human health in thermally stressful environments. The study aims to highlight the relationship of seasonal variation in air temperature at hospital admission due to cardiorespiratory diseases, in São Carlos - SP, between 2009 and 2019. The method consists of collecting and analyzing annual and monthly data of admissions from the Department of Informatics of the Unified Health System (DataSUS) and of the daily meteorological data made available by the



National Institute of Meteorology (INMET) in the same period. The information was organized in spreadsheets and graphs in order to present the thermal variations and relate the thermal comfort zone and the number of hospitalizations. May had the highest rate of hospitalizations and thermal discomfort and the highest number of hospitalizations. February was characterized by the lowest rate of thermal discomfort and fewer hospitalizations and the month of May by the highest rate of thermal discomfort, mainly for the cold.

KEYWORDS: Thermal Comfort Zone, Climate, Cardiorespiratory Hospitalizations.

INTRODUÇÃO

Os efeitos e as incertezas sobre as mudanças climáticas têm despertado cada vez preocupação com questões relacionadas à saúde pública.

Esta pesquisa procura contribuir com uma discussão sobre as possíveis correlações existentes entre a variabilidade climática e os casos de internação por doenças cardiorrespiratórias na cidade de São Carlos-SP entre os anos de 2009 e 2019. Como exposto por Souza et al (2018) o Brasil apresenta poucos estudos que examinam os efeitos da temperatura nas internações respiratórias, sendo essas

informações essenciais para gerir os problemas de saúde crescente.

Janotti et al. (2021) destaca que a redução da qualidade do ar, o aumento do aquecimento global e o aumento da concentração gases de efeito estufa na atmosfera contribuem consideravelmente com o aumento da sensação de desconforto térmico. Portanto, o ambiente térmico, principalmente em áreas urbanas, influencia diretamente na termorregulação e na regulação circulatória do corpo humano e, em condições termicamente estressantes, pode levar a sobrecarga do sistema termorregulador através do impacto sobre o metabolismo humano, afetando a saúde física. As autoras ainda afirmam que o número de internações pode estar diretamente associado também com o aumento na liberação de material particulado na atmosfera, fato que favorece a incidência de doenças respiratórias, cardiovasculares, cutâneas e oftalmológicas.

Tais constatações corroboram a ideia de que as cidades são cruciais para garantir a qualidade da saúde da população, tendo em vista que quanto menor o conforto térmico urbano, maior a tendência ao sedentarismo da população. Principalmente pelo fato das pessoas não se sentirem encorajadas a caminhar ou a



praticarem atividades físicas ao ar livre devido à poluição do ar, ao excesso de ruídos, à possibilidade de acidentes e à sensação de mal-estar provocada pelo calor excessivo decorrente da formação de Ilhas de Calor Urbano, (Menegaldo, Abe e Masiero, 2021). Assim o aumento de casos de doenças cardiovasculares pode estar relacionado ao clima urbano, conforme constata Ribeiro, Pesqueiro e Coelho (2016).

Assim, é de extrema importância compreender a relação entre clima urbano e saúde, por meio do mapeamento dos fenômenos climáticos em escala local que podem desencadear diversas enfermidades, sobretudo do sistema cardio respiratório. Ao se compreender tais fenômenos, é possível adotar medidas de mitigação e criação de locais mais saudáveis nas cidades (Silva, Ribeiro & Santana, 2014).

O habitat humano, principalmente os ambientes urbanos, tem a capacidade de aumentar ou reduzir as condições de conforto térmico ambiental, logo é de fundamental importância considerar aspectos construtivos nas cidades que contribuam para minimizar os efeitos deletérios do clima sobre a saúde humana, tais como a ampliação das áreas verdes, a melhoria da qualidade das

águas, a redução da poluição atmosférica, e principalmente, combater a formação de ilhas de calor urbano.

É importante salientar que ASHRAE 55 (2013) define conforto térmico como uma expressão subjetiva consciente da satisfação dos habitantes com o ambiente térmico que está envolvido e tende-se a considerar a temperatura de conforto como uma sensação térmica neutra. Além disso, segundo Humphreys (1979) a temperatura de conforto modifica mediante a estação e variação de temperatura as quais a pessoa está habituada e conclui que a variação de 2°C por semana são imperceptíveis. No entanto, a variação média de um dia a outro não deve exceder 1°C para evitar um desconforto significativo do corpo humano.

Segundo o PROJETEEE (2016) a zona de conforto de São Carlos varia entre 17,3°C e 22,47°C ao longo do ano, entretanto, as temperaturas permanecem fora da zona de conforto humano durante grande parte do ano, principalmente no outono - inverno.

No contexto da cidade de São Carlos - SP, Fernandes e Masiero (2020), relacionaram o conforto térmico e as zonas climáticas locais, evidenciando que as áreas mais verdes apresentavam uma maior perspectiva de conforto térmico pela



população e uma menor amplitude térmica, ao contrário das áreas centrais, com grandes áreas construídas, impermeáveis e córregos tamponados. De modo geral, os autores constatam que é possível que o planejamento urbano possa contribuir com a qualidade de vida e com a saúde da população de São Carlos, desde que estabeleça mecanismos legais para se ampliar áreas verdes, aumentar o sombreamento, aumentar os índices de umidade e preparar áreas de interesse à atividade física.

Áreas urbanas com índices de umidade do ar mais elevados tendem a propiciar maior estabilidade da temperatura do ar e variações térmicas mais amenas. Este fato evidencia a necessidade de serem delineadas estratégias de ocupação urbana para melhoria da qualidade térmica do ambiente construído, principalmente em cidades localizadas em regiões com clima tropical de altitude (Masiero & Souza 2018).

É importante salientar, que as alterações locais e regionais da atmosfera prejudicam com maior intensidade a saúde da população da base da pirâmide socioeconômica, os que menos contribuem para tais alterações atmosféricas (Saldiva & Vormittag, 2010). Portanto, a cada décimo de grau alterado

no aquecimento global, significa um maior impacto potencial na saúde humana, dessa forma, limitar o aquecimento global e as drásticas variações climáticas é uma forma de beneficiar a saúde da população global (CLIMAINFO, 2018).

Nesse contexto, a pesquisa visou analisar a variabilidade climática e os casos de internações por doenças cardiorrespiratórias ocorridos em São Carlos - SP.

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é evidenciar os efeitos da variação sazonal da temperatura do ar e da zona de conforto térmico na admissão hospitalar por doenças cardio respiratória em um período de 10 anos, entre 2009 e 2019, em São Carlos, SP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Por meio da análise dos dados fornecidos pelo sistema único de saúde (SUS) sobre os números de internações por enfermidades cardio respiratórias e das informações de variação de temperatura e umidade do ar fornecidas pela estação meteorológica de São Carlos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Essas informações foram então correlacionadas para identificar e



quantificar os principais períodos do ano em que a temperatura tende a ultrapassar os limites de conforto térmico humano, tanto tanto por frio quanto por calor. Assim, foi possível conhecer mais detalhadamente o impacto que as variações de temperatura do ar podem causar na saúde da população.

Este estudo se concentra na análise das ocorrências de fenômenos climáticos e no estabelecimento de correlação entre a zona de conforto humano e sua influência na saúde da população, considerando a variação dos valores de temperatura e umidade relativa do ar no número de internações e óbitos em uma cidade de porte médio entre os anos de 2009 e 2019.

O método de pesquisa aborda as características da região do estudo em termos físico-ambientais, os procedimentos de coleta e de análise de informações.

Região de Estudo

A região de estudo é o município de São Carlos, localizado no Estado de São Paulo, Brasil, na região centro-leste (Latitude: 22° 01' Sul e Longitude: 47° 54' Oeste), com uma população de 254.484 habitantes (IBGE, 2020).

O clima é classificado como tropical de altitude - Cwa - de acordo com

Koppen-Geiger com 3 meses predominantemente secos no inverno e verões chuvosos. Em geral, o mês de Janeiro, o mais chuvoso, com 274,7 mm, em média e agosto o menos chuvoso, com 22,8 mm, em média. A temperatura média anual é de 21,5°C, sendo o mês de junho o mais frio (18,4°C) e fevereiro o mais quente (23,7°C).

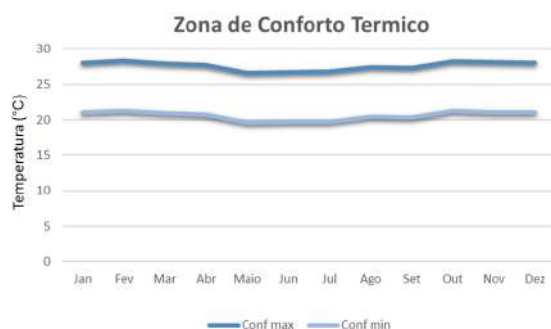
Procedimentos de Coleta de Informações e análises

A coleta de dados se baseou em duas principais fontes de informações, ou seja, o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e o SUS (Sistema Único de Saúde). O primeiro fornece informações sobre o clima da cidade e o segundo sobre as condições de saúde da população ao longo do tempo.

No quesito internações foram considerados os números médios de casos de internações por Capítulo CID-10 (Código internacional de doenças), sendo eles: IX - Doenças do Aparelho Circulatório e X - Doenças do Aparelho Respiratório ao longo de 10 anos - 2009 e 2019.

Para a análise do período de conforto térmico, foram utilizadas as informações do Projeteer (2016).

Gráfico 1 - Zona de Conforto Térmico em São Carlos - SP.



Fonte: ProjetEEE (2016)

Pelas informações acima foi possível calcular o período de horas mensais que a temperatura do ar permaneceu fora da zona de conforto térmico humana, por frio ou por calor.

Análise de Informações

Os dados foram então organizados em planilhas eletrônicas do programa computacional Excel. Para elaboração de gráficos e análises estatísticas, foi utilizada a ferramenta de *business intelligence* da Microsoft e o Power BI.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram traçados três gráficos para evidenciar a influência da variação sazonal de temperatura do ar e o número médio de internações por enfermidades cardio respiratórias ao longo de 10 anos - 2009 e 2019.

O gráfico 2 apresenta que, conforme há um aumento do número de horas de desconforto térmico de maneira geral, há também um aumento no número de internações. Destaca-se um aumento expressivo entre os meses de Abril, Maio e Junho, principalmente entre as estações de outono e inverno. À medida que a primavera se aproxima, a tendência no número de internações diminui gradativamente.

Gráfico 2 - horas de desconforto em relação ao número médio de internações em 10 anos.



Fonte: Autor

Para se conhecer mais detalhadamente os efeitos da sazonalidade da temperatura do ar é necessário também investigar a quantidade de horas de desconforto por calor (Gráfico 3) e por frio (Gráfico 4).

O Gráfico 3 mostra que, à medida que as horas de desconforto por calor diminuem, o número de internações aumenta. É observável também que apesar de haver um número de horas de

desconforto por calor elevado entre os meses de Setembro a Fevereiro, o número de internações diminui. Ou seja, à medida que as temperaturas se elevam a partir de Setembro - primavera -, a umidade do ar também aumenta até o mês de março, o que provoca uma melhor condição para a saúde humana em termos respiratórios.

Gráfico 3 - horas de desconforto por calor em relação ao número médio de internações em 10 anos.



Fonte:Autor

O gráfico 4 apresenta que, à medida que o outono e o inverno avançam, a partir de Março o número médio de internações aumenta em função dos elevados índices de desconforto por frio, o que provoca os maiores impactos na saúde humana.

Gráfico 4 - horas de desconforto por frio em relação ao número médio de internações em 10 anos.



Fonte: Autor

É importante ressaltar que os meses de Maio a Agosto são os mais secos do ano nesta região do país, o também influencia bastante na saúde humana, devido à redução da qualidade do ar na maioria das cidades do interior do Estado de São Paulo.

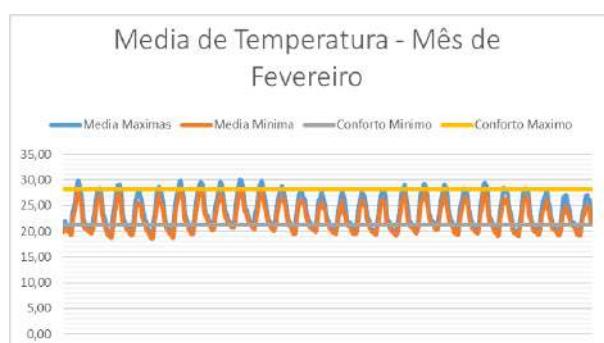
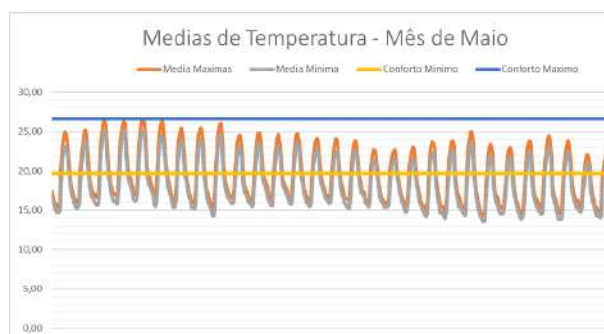
Nota-se que os meses de maio e junho apresentam os índices mais desconfortáveis por frio o que coincide com os meses mais secos do ano

Ao analisar os meses com menores médias de internações, se destacaram os meses do verão no hemisfério sul, Fevereiro, Dezembro e Janeiro, esses ocupam a primeira, terceira e quinta posição respectivamente de meses com menor tempo fora da zona de conforto térmico.

O mês de fevereiro se caracteriza por ser o mês com mais horas confortáveis, o que coincide com o mês

com menores números médios de internações.

Gráfico 5 - Temperaturas horarias dos meses



Fonte: Autor

Ao analisar as médias horários durante todo período analisado, foi notório que o mês de Maio apresenta uma tendência de permanecer entorno de 67% do tempo em desconforto por frio. E o oposto ocorre com o mês de Fevereiro, menor índice de internações, que mais de 50% do tempo as temperaturas se encontram na fase de conforto

Segundo Silveira, Alves, Cortes & Junger (2019), no estudo dos efeitos ambientais da temperatura nas mortalidades por doenças

cardiovasculares em vinte e sete cidades Brasileiras, apresentou resultados que indicam os efeitos de baixas e altas temperaturas no risco de mortalidades. Tal fato se assemelha, ao apresentado acima, em que fica notório que os meses com maiores desconfortos por frio do ano são compatíveis com os meses de maiores internações.

Além disso, segundo Souza *et al* (2018), na análise dos efeitos climáticos na hospitalização por doenças respiratórias por idades, mostraram como temperaturas extremas podem afetar a morbidade. Inclusive, foi demonstrado que a relação entre temperatura e morbidade é não linear. Tal fato pode ser observado nos gráficos 2, 3, 4, em que meses mais desconfortáveis por frio tendem a ser os meses com maiores internações. Entretanto, é importante destacar que a relação entre tais fatores não é linear.

O estudo de Costa *et al* (2021) na cidade de Santa Maria no Sul do país mostra que as internações de emergência por doenças cardiovasculares durante eventos climáticos extremos ocorrem de forma predominante em dias com desconforto térmico. O estudo também demonstra que os maiores números de internações ocorrem nos meses de inverno.



CONCLUSÃO

A partir do discutido acima, ficou notório que os meses de Outono, sendo eles Abril, Maio e Junho se caracterizam pelo aumento de horas de desconforto por frio, o que se relaciona diretamente com aumento das internações.

Além disso, pode-se observar uma queda de internações nos meses de primavera e verão, meses característicos por maior parte do desconforto serem mais quentes e mais úmidos. Desse modo, fica claro que o desconforto por frio e a baixa umidade do ar podem influenciar significativamente as internações por enfermidades do aparelho cardiorrespiratório.

Para que os estudos sobre clima e saúde avancem é importante conhecer mais detalhadamente os aspectos microclimáticos nas cidades, já que ambientes mais verdes e úmidos tendem a amenizar os efeitos extremos da temperatura sobre o ser humano.

BIBLIOGRAFIA

ASHRAE. ANSI/ASHRAE Standard 55-2013(2013). Thermal environmental conditions for human occupancy. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta, EUA.

Climainfo(2018).Website:<https://climainfo.org.br/2018/10/21/impactos-a-saude-do-aquecimento-global/>

Costa, Wollmann, Gobo, Ikefuti, Shooshtarian & Matzarakis (2021).

Condições Meteorológicas Extremas e Internações Cardiovasculares no Sul do Brasil. *Sustainability*.

Dados Climáticos de São Carlos. (2016).

Retrieved from Projeteer website:

http://www.mme.gov.br/projeteer/dados-climaticos/?cidade=SP+-+S%C3%A3o+Carlos&id_cidade=bra_sp_sao.carlos.868450_inmet

Fernandes & Masieiro. (2020). Relação entre conforto térmico urbano e Zonas Climáticas Locais. Revista Brasileira de Gestão Urbana., Vol12.

Humphreys (1979). The variation of comfortable temperatures. Int. J. Energy.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São Carlos Panorama, 2020. Website:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-carlos/panorama>

Janotti, Debone, Abe, & Miraglia. (2021). Avaliação do Impacto na Saúde da



emissão de poluentes atmosféricos na zona portuária de Santos/SP. (V&V, Ed.).

Masiero & Souza. (2018). Mapeamento da pluma de umidade sobre zonas climáticas locais em clima tropical de altitude. *Ambiente Construído*, 18(4).

Menegaldo, V. S. G. El K., Abe, K. C. & Masiero, E. Avaliação de Impacto à Saúde da manutenção e conservação das bacias de retenção em São José do Rio Preto/SP. In: S. G. El K., Abe, K. C. Avaliação de Impacto em Saúde (AIS) Estudos de Casos, Série 2. (Organizadoras), editora V&V.

Ribeiro, Pesqueiro, Coelho (2016). Clima urbano e saúde: uma revisão sistematizada da literatura recente. *Estudos Avançados(USP)*, n 30 (86). DOI: 10.1590/S0103-40142016.00100005

Silva, E., Ribeiro, H., & Santana, P. (30 C.E., September 14). [Review of CLIMA E SAÚDE EM CONTEXTOS URBANOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA]. Retrieved July 22, 10 C.E., from https://www.researchgate.net/profile/Paula-Santana/publication/270880278_Clima_e_saude_em_contextos_urbanos_uma_revisao_da_literatura/links/54b6836d0cf24eb3

[4f6d280e/Clima-e-saude-em-contextos-urbanos-uma-revisao-da-literatura.pdf](https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0048969719330669?token=E28735140E3543B49E0B7DF1ECCF038BD5534F0579932D28773B88A6DD53D0E33F6818A9FB20E015488777CE752F8CA5&originRegion=us-east-1&originCreation=20220203012005)

Silveira, Alves, Cortes & Junguer(2019). The effect of ambient temperature on cardiovascular mortality in 27 Brazilian cities. *Science of The Total Environment*. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0048969719330669?token=E28735140E3543B49E0B7DF1ECCF038BD5534F0579932D28773B88A6DD53D0E33F6818A9FB20E015488777CE752F8CA5&originRegion=us-east-1&originCreation=20220203012005>

Souza, A., Aristone, F., Andrade, F. A., Pavao, H. G., Fernandes, W. A., da Silva Santos, D. A., ... Sabah, I. (2018). The effects of climate on hospitalization for respiratory diseases by age group. *Advanced Studies in Medical Sciences*, 6(1),21–35. <https://doi.org/10.12988/asms.2018.884>

Vormittag & Saldiva (2010). Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. Ex-Libris Comunicação Integrada.

FINANCIAMENTO

A presente pesquisa foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



30
AÑOS

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a Secretaria Geral de Relações Internacionais (SRInter) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) por viabilizar a presença na XXIX Jornadas de Jovens Pesquisadores da AUGM.

TERAPIA OROFACIAL BASADA EN EL
CONCEPTO CASTILLO MORALES EN PRESENCIAL Y VIRTUAL



A.5. Inclusión

TERAPIA OROFACIAL BASADA EN EL CONCEPTO CASTILLO MORALES EN PRESENCIAL Y VIRTUAL

Autor: Moscoso Alviri Rosi Maribel
alvishitisi123@gmail.com

Coautores: Condori, Ponce Jhessica

Anahi; aniponcejhessi13@gmail.com;

Escobar, Zambrana Nicole;

nicolescobar634@gmail.com;

Quinteros, Tamares Ruth Karina;

quinteroskarina739@gmail.com

Profesor guía o tutor: Ramirez Martínez

Ivonne Fabiana ramirez.ivonne@usfx.bo

Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

RESUMEN

Es imprescindible la importancia de una buena intervención en los trastornos del neurodesarrollo, por ello sabemos que algunos padres aprovecharon la oportunidad de asistir a diferentes instituciones, de igual forma destacar aquellas madres que se encontraban en diferentes departamentos que participaron del programa de manera virtual a través de las diferentes plataformas.

Para la realización de este investigación se utilizó un tipo de estudio cuasi experimental con un enfoque comparativo, el estudio tuvo un tiempo determinado de 5

meses con una participación de un total de 26 niños de 2 a 11 años de edad que presentaban diferentes alteraciones en la cavidad orofacial, y como instrumento para las evaluaciones se utilizó la ficha de valoración del complejo orofacial que está compuesto por una valoración estática, dinámica y fonológica; como objetivo principal se planteó, comparar los resultados de la aplicación del concepto de Castillo Morales en niños con alteraciones orofaciales en la modalidad presencial y virtual. Dentro del plan de intervención se establecieron dos sesiones a la semana con una duración de 30 a 35 minutos por día. Los resultados de esta investigación demostraron una considerable aceptación en la mayoría de los niños que formaron parte del estudio, mejorando de esta forma en la movilidad de la lengua y labios, tonicidad de los músculos orofaciales, lo cual permitió a los niños tener un mejor control de salivación, masticación, deglución y fonación.

PALABRAS CLAVE

Terapia orofacial, Castillo Morales, Alteraciones orofaciales

INTRODUCCIÓN

El Sistema Orofacial es el conjunto de órganos encargados de las funciones fisiológicas como la respiración, succión,



deglución, habla y fonación, incluyendo todas las expresiones faciales, está formado por las siguientes estructuras; boca, mejillas, labios, lengua, paladar, dientes, faringe y glándulas salivales; los trastornos o disfunciones orofaciales describen las siguientes alteraciones, en la respiración, masticación, deglución, onicofagia y bruxismo.

La terapia de regulación orofacial, es un concepto de tratamiento sensomotriz, trabaja mediante el contacto, la vibración, la presión y el deslizamiento de las manos del terapeuta sobre las diferentes zonas de estimulación del paciente, activando los receptores de la piel, del tejido muscular y articular, intentando lograr un mejor control de la musculatura. En la actualidad, el estímulo para el control de la musculatura del área bucofacial (Zamora, 2013)

Mientras que la estimulación Orofacial es un concepto de tratamiento sensomotriz, se trata de una terapia que estimula fundamentalmente a nivel sensorial, dirigida principalmente a niños con discapacidades diferenciales. Con la estimulación Orofacial logramos mejorar la regulación de la tonicidad, activación de la musculatura orofacial que tiene que ver con el lenguaje y estimula funciones débilmente formadas e inexistentes (Herrera, 2013)

La terapia de Regulación Orofacial tiene como instrumento el Concepto Castillo

Morales, es una técnica terapéutica integral, de orientación neurofisiológica para niños y adultos con alteraciones de comunicación sensomotrices y orofacial. Esta técnica no solo mejora las actividades motoras, también aumenta la capacidad de percepción y comunicación del paciente con su contorno. No es una terapia de lenguaje, pero facilita la articulación de los diferentes fonemas, va influir positivamente en la succión, la masticación, la alimentación (Ramírez 2018)

Cabe mencionar que en un estudio realizado con el método de Castillo Morales para niños con alteraciones orofaciales nos indica sobre la aceptación o rechazo de los niños hacia la aplicación de este método, mencionado así que no todos los casos son iguales por ende el nivel de aceptación no será el mismo en cada caso (Pupiales y Grijalva 2015)

Afirmando que muchas de las terapias de motricidad orofacial estaban basadas en la premisa de una relación ontológica entre las funciones del habla con otras funciones orofaciales alimentarias las cuales considera el desarrollo de estas funciones como pre-requisito para el desarrollo del habla (Moya, 2020)

Mientras que otros estudios hacen referencia de la terapia Miofuncional indicando que es importante para el



tratamiento de la fisura labiopalatina, se hace uso de técnicas como masajes faciales, estimulación dérmica y praxis demostrando así la correcta cicatrización de la musculatura operada para favorecer la motricidad orofacial (Machimba, 2020).

Por otro lado, observamos que la realización de los ejercicios orofaciales serán de gran ayuda para estimular el sistema bucofonador a través de los masajes y praxias, mejorando así la respiración, el soplo y el desarrollo del lenguaje (Benavidez, 2018).

Otros estudios realizados demuestran estrategias de tratamiento en los niños, a través del contacto manual y la realización de los diferentes ejercicios, estimulará la musculatura de la cavidad orofacial, aumentando así el tono muscular, la movilidad y el cierre bucal (Bayas, 2021).

De igual forma la estimulación de los músculos a través de la vibración, tracción, deslizamiento y la realización de los diferentes ejercicios, fortalecen las funciones débiles del lenguaje, facilitando la succión, deglución y masticación. Demostrando que esta terapia orofacial prepara la musculatura oral, disminuye la sensibilidad intraoral, mejora la movilidad de la mandíbula, de la lengua y el cierre de la boca (Rodríguez, 2017).

Observando así que la aplicación de las técnicas de estimulación propioceptiva en la cavidad orofacial, realizadas conjuntamente e individualmente durante el tiempo de evolución, se visualizaron mejoras considerables de las funciones y demás alteraciones orofaciales que causa la hipotonía en los niños con Síndrome de Down (López, 2014).

Por otro lado, en el país de España realizaron talleres teóricos práctico de estimulación orofacial dirigido hacia los padres con el fin ayudar a que los niños mejoren en su alimentación, deglución y emisión de lenguaje y otras habilidades relacionadas con la musculatura facial y orofaríngea (Caravaca y Moreno, 2006).

Así mismos estudios realizados afirman la efectividad de la aplicación de un programa de estimulación orofacial para niños con alteraciones en la deglución, el tipo de tratamiento se realizó individual a cada niño, en donde los padres realizaban ejercicios en casa diariamente, demostrando así que este tipo de aplicación da resultados positivos en mayor y menor medida (Mendoza, 2014).

El objetivo del estudio es comparar los resultados de la aplicación del concepto de Castillo Morales en niños con alteraciones orofaciales en la modalidad presencial y virtual.



METODOLOGÍA

Es un estudio cuasi-experimental con un enfoque comparativo, se realizó en un tiempo determinado de 5 meses, en 26 niños de 2 a 11 años que presentaban diferentes alteraciones en la cavidad orofacial.

Para este estudio se realizó videos de invitación dirigido a padres de familia, que fueron publicados en diferentes plataformas de redes sociales como ser facebook y whatsapp, esta invitación llegó a los diferentes departamentos de Bolivia, tales como (Chuquisaca, Santa Cruz, Tarija, Potosí y Cochabamba) de esta manera los padres interesados en la terapia se contactaron de los diferentes departamentos, llevando las terapias virtualmente mediante zoom en sus hogares y los que se encontraban en la Ciudad de Chuquisaca asistieron de manera presencial al instituto de investigación en neurodesarrollo Citesa de la USFX, por otro lado también se realizó terapias en el Hogar Casa Cuna Poconas que forma parte del programa.

Para el recojo de datos utilizamos como primer instrumento la ficha de valoración del complejo orofacial donde se aplicó a los niños con la ayuda de los mismos siendo este un apoyo para realizar la evaluaciones, iniciamos con el recojo de

datos realizando preguntas a la madre o padre sobre los antecedentes prenatales y aspectos neurovegetativos (parte del Sistema Nervioso que regula las funciones vegetativas del cuerpo), continuando con la evaluación en la consigna de valoración estática donde se observa puntos como: control de cuello, tronco, los labios en reposo-forma, lengua en reposo-forma, posición de los dientes y tipo de mordida, se examinó la simetría o asimetría de la articulación temporomandibular; prosiguiendo con la valoración dinámica para evaluar la movilidad de la lengua, los músculos buccinadores, maseteros, orbicular de los labios, la movilidad del maxilar inferior, además se realizó la valoración de las funciones orofaciales como: la respiración en I etapa (respiración nasal, fosa nasal derecha, izquierda y ambas); II etapa (inspiración nasal y espiración bucal); la masticación, tonicidad y movilidad de los labios; siguiendo con la pronunciación de las vocales y consonantes, seguida por una evaluación fonológica la cual consiste en la pronunciación de diferentes fonemas dependiendo de la edad del niño finalizando con la evaluación morfológica-sintaxis que consiste en la repetición de frases.

Se realizó una evaluación de un primer grupo con 16 niños de las edades de 2 a 8



años en el instituto de investigación en neurodesarrollo, el segundo grupo con 5 niños de 2 a 7 años en el Hogar Casa Cuna Poconas y el tercer grupo fue evaluado de manera virtual a 5 niños entre las edades de 3 a 11 años. Para la evaluación en la modalidad presencial y virtual se huso de la ficha de valoración del complejo orofacial, de esta manera la evaluación de pre-test se realizó en el mes de marzo, las terapias se llevaron a cabo por 4 meses (abril, mayo, junio y julio) y se finalizó con

la evaluación del pos-test que fue realizado en la última semana del mes de julio.

Dentro del plan de intervención en virtual y presencial se utilizó la técnica de Castillo Morales, aplicando diferentes estímulos el cual va desglosado en la siguiente tabla esta técnica fue complementando con diferentes ejercicios, ambas intervenciones se realizaron con 2 sesiones por semana con una duración de 30 a 35 minutos.

PLAN DE INTERVENCIÓN

Preparación de la cintura escapular:

Paciente en decúbito supino alineado, con los miembros inferiores en triple flexión, brazos a ambos lados del cuerpo. Desde el ángulo inferior de la escápula, realizamos desplazamiento agregando vibración en dirección hacia afuera. Luego se coloca las manos a la altura de los pectorales y desde allí se desliza con vibración siguiendo el recorrido del pectoral.

P Preparación de la cabeza:

R
E
P Sosteniendo la cabeza del niño con ambas manos realizar movimientos de flexión, extensión, rotaciones, inclinaciones y Circunducción.

A Preparación de los músculos de la mímica:

R

A - Movimientos circulares en la gálea aponeurótica (con los dos pulgares)

C

I
Ó - Deslizar con vibración el músculo frontal, en dirección de sus fibras musculares con los cuatro dedos de ambas manos sin levantar los dedos

N

- Deslizar con vibraciones el músculo Orbicular de los ojos (con los dedos índice y medio de ambas manos, en dirección del músculo sin levantar los dedos)



- Deslizar con vibración el músculo paranasal (con los dos dedos índices en dirección de sus fibras musculares)
- Deslizar con vibraciones el músculo orbicular de labios (con los dedos medio e índice de ambas manos en dirección de dicho músculo sin levantar los dedos.
- Finalizando con el deslizamiento y vibración en las mejillas con la palma de las manos, en dirección céfalo-caudal.

- 1.- Iniciar el movimiento con una profunda movilización del cuero cabelludo con las puntas de los dedos y empujaremos la aponeurosis craneana hacia arriba por encima del tejido celular elástico.
- 2.- Movimientos circulares sobre los músculos occipital y frontal, también estiramientos cuidadosos y lentos, distanciando el punto móvil del punto fijo.
- 3.- Movilización de temporales y maseteros está dependiendo de que los músculos elevadores M de la mandíbula están hipertónicos o hipotónicos.
- O 4.- Movilización del orbicular de los ojos desde el ángulo interno del ojo hacia el lateral.
- D 5.- Movilización de los paranasales en dirección céfalo-caudal.
- E 6.- Movilización orbicular de los labios- fibras marginales del labio superior se moldean con L presión y vibración (CON MUCHO CUIDADO).
- A 7.- El labio inferior es preparado conjuntamente con los músculos del mentón, triangular de los J labios y cuadrado del mentón.
- E 8.- Hacer presión y vibración sobre los dos labios, para mejorar las reacciones posteriores.
- 9.- Movilización del suelo de la boca con los labios en buen contacto, realizamos una vibración continua e intermitente y un deslizamiento alisado la musculatura.
- 10.- Realizamos una vibración global sobre todo el rostro con una mano en el mentón y otra en el frontal, vibración simultánea.

Movilidad de la lengua: Usamos:

-Dulce de leche, paletas y chupete, palitos de quinua, ruleta con imágenes de posiciones de la lengua, Canción de la lengua saltarina, con todos estos materiales se realiza una dinámica para los movimientos de la lengua.



E Músculos bucinadores:

J

E Pista de autito, burbujas, botella con bombilla y pelotita de tergotol, la cortina, pelota de tergotol
R en el maple de huevo, laberintos de soplo, la canchita para meter goles con las tapitas de botella,
C guante con popote, con todos estos materiales se realizan juegos de soplo.

I

C Juegos de succión tales como levantar con un popote las tarjetas hechas de hojas a color, los
C pompones pequeños, entre otros materiales.

I

O Músculo orbicular de los labios:

S

Tapita de Jarabe: Esto consiste en que el niño succione la tapita con los labios aspirando el aire con la boca

Cierre y tonicidad de labios

Tarjetas geométricas, botones grandes, marcadores de diferentes grosores consiste en que el niño debe sostener con los labios en un rango de 10-15 segundos.

Control Respiratorio:

-Barquito de papel y peluches: niño en decúbito dorsal con el oso o el barquito sobre su abdomen, realiza la inspiración y espiración.

RESULTADOS

Para obtener los respectivos resultados se tomó en cuenta la siguiente escala de puntuación: 0 no responde a la orden, 1 deficiente al movimiento que se le ordeno,

2 insuficiente al realizar un movimiento ordenado y 3 responde adecuadamente al movimiento ordenado.

Tabla 1. Pre-test CITESA (16 niños)

	MOVILIDAD DE LA LENGUA								
	Calificación y Porcentaje (%)								
	0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Elevar la punta de la lengua	2	12	7	44	4	25	3	19	100%
Mover hacia los lados	2	13	4	25	5	31	5	31	100%
Sacar la lengua			2	12	2	13	12	75	100%

		MÚSCULOS								
		Calificación y Porcentaje (%)								
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Maseteros	Prueba de la goma			2	12	4	25	10	63	100%
Buccinadores	Succión de la jeringa	2	13	5	31	4	25	5	31	100%
	Inflar mejillas	2	12	5	31	6	38	3	19	100%
Articulación Temporomandibular	Abrir boca			1	6	7	44	8	50	100%
	Lateralización de la mandíbula	3	19	8	50	2	12	3	19	100%
Orbicular de los labios	Beso	1	6	4	25	6	38	5	31	100%

		LABIOS								
		Calificación y Porcentaje (%)								
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Tonicidad	Maniobra del botón	2	12	3	19	9	56	2	13	100%
	Maniobra del lápiz	1	6	7	44	6	37	2	13	100%
	Maniobra de la cuchara	2	12	4	25	8	50	2	13	100%
Movilidad	Movimientos laterales de los labios	6	37	6	38	3	19	1	6	100%
	Elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior	3	19	6	37	5	31	2	13	100%
	Bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior	5	31	4	25	5	31	2	13	100%

Tabla 1. En el primer recuadro observamos la **(movilidad de la lengua)**, **eleva la punta de la lengua** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 7 con deficiencia, 4 con insuficiencia y 3 que respondieron adecuadamente, **mover hacia los lados** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 4 con deficiencia, 5 con insuficiencia y 5 respondieron adecuadamente, **sacar la lengua** tenemos 2 niños con deficiencia, 2 con insuficiencia y 12 respondieron adecuadamente; **(músculos)**, **prueba de la goma** tenemos 2 niños con deficiencia, 4 con insuficiencia y 10 respondieron adecuadamente,

succión de la jeringa tenemos 2 niños que no responden a la orden, 5 con deficiencia, 4 con insuficiencia y 5 respondieron adecuadamente, **inflar mejilla** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 5 con deficiencia, 6 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **abrir boca** tenemos 1 niño con deficiencia, 7 con insuficiencia y 8 respondieron adecuadamente, **lateralización de la mandíbula** tenemos 3 niños que no responden a la orden, 8 con deficiencia, 2 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **beso** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 4 con deficiencia,

6 con insuficiencia y 5 respondieron adecuadamente; **(tonicidad de los labios), maniobra del botón** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 3 con deficiencia, 9 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **maniobra del lápiz** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 7 con deficiencia, 6 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **maniobra de la cuchara** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 4 con deficiencia, 8 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **(movilidad de los labios), movimientos**

laterales de los labios tenemos 6 niños que no responden a la orden, 6 con deficiencia, 3 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente **elevantar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior** tenemos 3 niños que no responden a la orden, 6 con deficiencia, 5 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior** tenemos 5 niños que no responden a la orden, 4 con deficiencia, 5 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente.

Tabla 2. Pre-test casa cuna POCONAS (5 niños)

MOVILIDAD DE LA LENGUA										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Elevar la punta de la lengua		2	40			1	20	2	40	100%
Mover hacia los lados		2	40	1	20			2	40	100%
Sacar la lengua		1	20			2	40	2	40	100%
MÚSCULOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Maseteros	Prueba de la goma			1	20	1	20	3	60	100%
Buccinadores	Succión de la jeringa	1	20	2	40			2	40	100%
	Inflar mejillas	3	60	1	20	1	20			100%
Articulación Temporomandibular	Abrir boca	1	20			2	40	2	40	100%
	Lateralización de la mandíbula	5	100							100%
Orbicular de los labios	Beso	2	40			3	60			100%
LABIOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Tonicidad	Maniobra del botón	2	40	1	20	2	40			100%
	Maniobra del lápiz	3	60	1	20	1	20			100%
	Maniobra de la cuchara			1	20	3	60	1	20	100%

Movilidad	Movimientos laterales de los labios	4	80		1	20			100%	
	Elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior	3	60	2	40				100%	
	Bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior	3	60			1	20	1	20	100%

Tabla 2. En esta segunda tabla observamos en el recuadro la (**movilidad de la lengua**), **elevar la punta de la lengua** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con insuficiencia y 2 que respondieron adecuadamente, **mover hacia los lados** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia, y 2 respondieron adecuadamente, **sacar la lengua** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 2 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente; (**músculos**), **prueba de la goma** tenemos 1 niño con deficiencia, 1 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **succión de la jeringa** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 2 con deficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **inflar mejilla** tenemos 3 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 1 con insuficiencia, **abrir boca** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 2 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **lateralización de la**

Tabla 3. Pre-test VIRTUALIDAD (5 niños)

mandíbula los 5 niños no responden a la orden, **beso** tenemos 2 niños que no responde a la orden y 3 con insuficiencia; (**tonicidad de los labios**), **maniobra del botón** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 2 con insuficiencia, **maniobra del lápiz** tenemos 3 niños que no responde a la orden, 1 con deficiencia y 1 con insuficiencia, **maniobra de la cuchara** tenemos 1 niño con deficiencia, 3 con insuficiencia y 1 responde adecuadamente, (**movilidad de los labios**), **movimientos laterales de los labios** tenemos 4 niños que no responden a la orden y 1 con insuficiencia, **elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior** tenemos 3 niños que no responden a la orden y 2 con deficiencia **bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior** tenemos 3 niños que no responden a la orden, 1 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente.

MOVILIDAD DE LA LENGUA

Calificación y Porcentaje (%)

0	%	1	%	2	%	3	%	Total
---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Elevar la punta de la lengua		2	40	1	20	1	20	1	20	100%
Mover hacia los lados		1	20	1	20	1	20	2	40	100%
Sacar la lengua		1	20	1	20	1	20	2	40	100%
MÚSCULOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Maseteros	Prueba de la goma	1	20					4	80	100%
Buccinadores	Succión de la jeringa	1	20	1	20	1	20	2	40	100%
	Inflar mejillas			2	40	1	20	2	40	100%
Articulación Temporomandibular	Abrir boca	1	20			1	20	3	60	100%
	Lateralización de la mandíbula	2	40			1	20	2	40	100%
Orbicular de los labios	Beso			2	40	1	20	2	40	100%
LABIOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Tonicidad	Maniobra del botón			3	60	2	40			100%
	Maniobra del lápiz	1	20	3	60			1	20	100%
	Maniobra de la cuchara	1	20	1	20	3	60			100%
Movilidad	Movimientos laterales de los labios	1	20	1	20	2	40	1	20	100%
	Elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior	3	60	1	20			1	20	100%
	Bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior	3	60	1	20	1	20			100%

Tabla 3. En esta tabla observamos en la **(movilidad de la lengua)**, **elevar la punta de la lengua** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 1 que respondió adecuadamente, **mover hacia los lados** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **sacar la lengua** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente; **(músculos)**, **prueba de la goma** tenemos 1 niño que no responde

a la orden y 4 respondieron adecuadamente, **succión de la jeringa** tenemos 1 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **inflar mejilla** tenemos 2 niños con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **abrir boca** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 1 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **lateralización de la mandíbula** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **beso**

tenemos 2 niños con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente; **(tonicidad de los labios), maniobra del botón** tenemos 3 niños con deficiencia y 2 con insuficiencia, **maniobra del lápiz** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 3 con deficiencia y 1 respondió adecuadamente, **maniobra de la cuchara** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 3 con insuficiencia, **(movilidad de los labios), movimientos laterales de los labios** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 2 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente **elevantar el labio superior enseñando la**

arcada dentaria superior tenemos 3 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 1 respondió adecuadamente, **bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior** tenemos 1 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 1 con insuficiencia.

Como se puede observar en las tablas 1, 2 y 3 la mayoría de los niños esta en puntuaciones de 0, 1 y 2 y la minoría llega a la calificación 3, esto refleja que los niños tienen baja tonicidad de los músculos orofaciales, afectando así las funciones orofaciales como la respiración salivación, masticación deglución y fonación.

Tabla 4. Pos-test de CITESA

MOVILIDAD DE LA LENGUA										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Elevantar la punta de la lengua				8	50	4	25	4	25	100%
Mover hacia los lados				1	6	8	50	7	44	100%
Sacar la lengua								16	100	100%
MÚSCULOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Maseteros	Prueba de la goma					6	37	10	63	100%
Buccinadores	Succión de la jeringa	1	6	1	6	5	32	9	55	100%
	Inflar mejillas					10	62	6	38	100%
Articulación Temporomandibular	Abrir boca					1	6	15	94	100%
	Lateralización de la mandíbula	1	6	7	44	5	31	3	19	100%
Orbicular de los labios	Beso			1	6	9	56	6	38	100%
LABIOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Tonicidad	Maniobra del botón			3	19	10	62	3	19	100%
	Maniobra del lápiz			5	31	8	50	3	19	100%

Movilidad	Maniobra de la cuchara				13	81	3	19	100%	
	Movimientos laterales de los labios			9	56	5	31	2	13	100%
	Elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior	1	6	5	31	6	38	4	25	100%
	Bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior	1	6	3	19	7	44	5	31	100%

Tabla 4. – Después de los 4 meses de terapia logramos observar un buen avance en casi todos niños que asistieron a la institución demostrando así en la primera división que es la **(movilidad de la lengua), elevar la punta de la lengua** tenemos 8 niños con deficiencia, 4 con insuficiencia y 4 que respondieron adecuadamente, **mover hacia los lados** tenemos 1 niño con deficiencia, 8 con insuficiencia y 7 respondieron adecuadamente, **sacar la lengua** todos los niños respondieron adecuadamente; **(músculos), prueba de la goma** tenemos 6 niños con insuficiencia y 10 respondieron adecuadamente, **succión de la jeringa** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 5 con insuficiencia y 9 respondieron adecuadamente, **inflar mejilla** tenemos 10 niños con insuficiencia y 6 respondieron adecuadamente, **abrir boca** tenemos 1 niño con insuficiencia y 15 respondieron adecuadamente, **lateralización de la mandíbula** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 7 con deficiencia, 5 con insuficiencia y 3

respondieron adecuadamente, **beso** tenemos 1 niño con deficiencia, 9 con insuficiencia y 6 respondieron adecuadamente; **(tonicidad de los labios), maniobra del botón** tenemos 3 niños con deficiencia, 10 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **maniobra del lápiz** tenemos 5 niños con deficiencia, 8 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **maniobra de la cuchara** tenemos 13 niños con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **(movilidad de los labios), movimientos laterales de los labios** tenemos 9 niños con deficiencia, 5 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente **elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 5 con deficiencia, 6 con insuficiencia y 4 respondieron adecuadamente, **bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 3 con deficiencia, 7 con insuficiencia y 5 respondieron adecuadamente.

En esta tabla muestra el avance de los niños, mostrando un avance favorable,

llegando así a calificar la mayoría de los niños entre 2 y 3 y la minoría entre 0 y 1.

Tabla 5. Pos-test de casa cuna POCONAS

MOVILIDAD DE LA LENGUA										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Elevar la punta de la lengua		1	20	1	20	1	20	2	40	100%
Mover hacia los lados		1	20	1	20	1	20	2	40	100%
Sacar la lengua				1	20	1	20	3	60	100%
MÚSCULOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Maseteros	Prueba de la goma			1	20	2	40	2	40	100%
Buccinadores	Succión de la jeringa	1	20	1	20	1	20	2	40	100%
	Inflar mejillas	1	20	2	40	2	40			100%
Articulación Temporomandibular	Abrir boca					1	20	4	80	100%
	Lateralización de la mandíbula	2	40	1	20	1	20	1	20	100%
Orbicular de los labios	Beso			2	40	3	60			100%
LABIOS										
Calificación y Porcentaje (%)										
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Tonicidad	Maniobra del botón			1	20	2	40	2	40	100%
	Maniobra del lápiz	1	20	3	60	1	20			100%
	Maniobra de la cuchara					1	20	4	80	100%
Movilidad	Movimientos laterales de los labios	3	60	1	20	1	20			100%
	Elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior			4	80			1	20	100%
	Bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior	2	40	1	20	1	20	1	20	100%

Tabla 5. Nos muestra la misma tabla que la anterior pero con distintos resultados en la primera casilla tenemos la (**movilidad de la lengua**), **elevar la punta de la lengua** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **mover**

hacia los lados tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **sacar la lengua** tenemos 1 niño con deficiencia, 1 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente; (**músculos**), **prueba de la goma** tenemos

1 niño con deficiencia, 2 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **succión de la jeringa** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **inflar mejilla** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 2 con deficiencia y 2 con insuficiencia, **abrir boca** tenemos 1 niño con insuficiencia y 4 respondieron adecuadamente, **lateralización de la mandíbula** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente, **beso** tenemos 2 niño con deficiencia y 3 con insuficiencia; **(tonicidad de los labios), maniobra del botón** tenemos 1 niño con deficiencia, 2 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **maniobra del lápiz** tenemos 1 niño que no responde a la orden, 3 con deficiencia y 1 con insuficiencia, **maniobra de la cuchara**

tenemos 1 niño con insuficiencia y 4 respondieron adecuadamente, **(movilidad de los labios), movimientos laterales de los labios** tenemos 3 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 1 con insuficiencia, **elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior** tenemos 4 niños con deficiencia y 1 respondió adecuadamente, **bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 1 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente.

En esta tabla muestra el avance de los niños, mostrando un deceso en las calificación de 0, se logró un avance favorable entre 1 y 2, en cambio la calificación 3 se mantuvo casi en los mismos porcentajes de la evaluación del pre-test.

Tabla 6. Pos-test de VIRTUALIDAD

		MOVILIDAD DE LA LENGUA								
		Calificación y Porcentaje (%)								
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Elevar la punta de la lengua		1	20	2	40	1	20	1	20	100%
Mover hacia los lados				2	40	1	20	2	40	100%
Sacar la lengua				2	40	1	20	2	40	100%
		MÚSCULOS								
		Calificación y Porcentaje (%)								
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Maseteros	Prueba de la goma	1	20					4	80	100%
Buccinadores	Succión de la jeringa	1	20	1	20			3	60	100%
	Inflar mejillas			1	20	1	20	3	60	100%
Articulación Temporomandibular	Abrir boca			1	20	1	20	3	60	100%

Orbicular de los labios	Lateralización de la mandíbula	1	20	3	60	1	20	100%
	Beso			3	60	2	40	100%

LABIOS

		Calificación y Porcentaje (%)								
		0	%	1	%	2	%	3	%	Total
Tonicidad	Maniobra del botón			2	40	2	40	1	20	100%
	Maniobra del lápiz			2	40	2	40	1	20	100%
	Maniobra de la cuchara	1	20			2	40	2	40	100%
Movilidad	Movimientos laterales de los labios			2	40	2	40	1	20	100%
	Elevar el labio superior enseñando la arcada dentaria superior	2	40	2	40			1	20	100%
	Bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior	1	20	2	40	2	40			100%

Tabla 6. En esta tabla observamos que en la primera casilla de la (**movilidad de la lengua**), **elear la punta de la lengua** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 2 con deficiencia, 1 con insuficiencia y 1 que respondió adecuadamente, **mover hacia los lados** tenemos 2 niños con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, **sacar la lengua** tenemos 2 niños con deficiencia, 1 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente; (**músculos**), **prueba de la goma** tenemos 1 niño que no respondió a la orden y 4 respondieron adecuadamente, **succión de la jeringa** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 1 con deficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **inflar mejilla** tenemos 1 niño con deficiencia, 1 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **abrir boca**

tenemos 1 niño con deficiencia, 1 con insuficiencia y 3 respondieron adecuadamente, **lateralización de la mandíbula** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 3 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente, **beso** tenemos 3 niños con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente; (**tonicidad de los labios**), **maniobra del botón** tenemos 2 niños con deficiencia, 2 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente, **maniobra del lápiz** tenemos 2 niños con deficiencia, 2 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente, **maniobra de la cuchara** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 2 con insuficiencia y 2 respondieron adecuadamente, (**movilidad de los labios**), **movimientos laterales de los labios** tenemos 2 niños 2 con deficiencia,



2 con insuficiencia y 1 respondió adecuadamente **elegir el labio superior enseñando la arcada dentaria superior** tenemos 2 niños que no responden a la orden, 2 con deficiencia y 1 respondió adecuadamente, **bajar el labio inferior enseñando la arcada dentaria inferior** tenemos 1 niño que no responden a la orden, 2 con deficiencia y 2 con insuficiencia.

Después de los 4 meses de terapia en esta tabla muestra un menor avance que se obtuvo en los niños que formaron parte de este estudio de manera virtual.

DISCUSIÓN

En la intervención realizada del presente estudio se observó resultados positivos de la aplicación del concepto Castillo Morales, junto a los ejercicios designados a cada paciente según las deficiencias que presentaban, efectuando un tratamiento individualizado a cada niño, garantizando así la investigación de (Mendoza, 2014) que afirma la efectividad de la aplicación de un programa de estimulación orofacial para niños con alteraciones orofaciales.

Por otro lado, las terapias virtuales fueron guiadas por las terapeutas a través de diferentes plataformas, las madres que se encontraban en diferentes departamentos del país realizaron las terapias en sus

hogares, al principio a las madres se les dificultó un poco realizar el tratamiento, pero con el pasar de los meses se logró que los niños se adapten a las terapias y de esta manera se apoya la teoría mencionada por (Caravaca y Moreno, 2006). Quienes realizaron talleres teóricos prácticos de estimulación orofacial dirigido hacia los padres con el fin de ayudar a que los niños mejoren en su alimentación, deglución y emisión de lenguaje.

Cabe mencionar que durante la modalidad presencial del estudio realizado, se logró demostrar la aceptación y rechazo de los niños hacia la aplicación del método de Castillo Morales, ya que no todos los casos son iguales por ende la aceptación no será el mismo, al inicio de la terapia los niños muestran un rechazo ya que para ellos es algo nuevo, sobre todo en aquellos niños que presentaban hiperactividad, autismo, problemas de socialización e hipersensibilidad por lo cual es necesario varias sesiones para que el niño se adapte a la terapia y de esta manera afirmamos la investigación realizada por (Grijalva y Pupiales 2015) quien en su estudio indica sobre la aceptación o rechazo de los niños hacia la aplicación de este método.

En la terapias presenciales en el instituto de investigación en neurodesarrollo la complicación más frecuente fue la



adaptación de los niños a la terapia, ya que aún principio no toleraban el contacto manual (por lo cual las primeras sesiones se adaptaron a la tolerancia del niño), hubo una dificultad para que los niños se acostumbren a un ambiente de varias personas en un mismo gabinete ya que se distraían fácilmente con las actividades que realizaban los otros niños, otro percance fue la impuntualidad por parte de algunas madres que como consecuencia la sesión del niño no se llegaba a concluir de manera correcta.

En el Hogar Casa Cuna Poconas las dificultades más notorias fue la falta de un ambiente adecuado para realizar las terapias, los horarios de los niños que se regían según las normas del Hogar, la adaptación de los niños a la terapia, la falta de confianza al inicio del tratamiento.

Al contrario que (Caravaca y Moreno, 2006) menciona que las terapias virtuales son buenas observando el lazo madre hijo y que las terapias presenciales son más difíciles de realizar ya que se debe aceptar el tiempo que el niño prefiera realizar la terapia y ganarse la confianza del mismo poco a poco. Si bien hay un lazo madre hijo en casa aun así no estamos de acuerdo con esta investigación hecha por Caravaca y Moreno ya que no se logró obtener los resultados buscado en las terapias

virtuales por los siguientes factores como ser (baja cobertura de internet, la aceptación del niño y las dificultades de las madres para adaptarse a las terapias) que demoraron el proceso de avance del tratamiento.

CONCLUSIÓN

Los resultados que se pudieron apreciar después de un determinado tiempo, demuestran la evidencia de la eficacia de la terapia del concepto Castillo Morales.

En el proceso del tratamiento de manera presencial se observó resultados de gran avance, juntamente con la realización de los diferentes ejercicios y la constancia de las madres que asistían puntualmente a todas sus terapias, de esta manera se logró mejorar en la movilidad de la lengua y labios, tonicidad de los músculos orofaciales, lo cual permitió a los niños tener un mejor control de salivación, masticación, deglución y fonación; de igual forma cabe mencionar que se observó un menor avance en aquellos niños que no participaron constantemente de las terapias debido a su salud, trabajo o falta de tiempo por parte de los padres.

Por otro lado en las terapias virtuales se apreció resultados de menor avance en los niños y niñas que fueron participes de las terapias, esto se debe por diferentes



factores como ser familiares, por temas relacionados al internet, salud, falta de tiempo, pero cabe destacar la efectividad en la capacitación e información a los padres, acerca de lo que es la terapia de Castillo Morales, como las terapias eran realizadas en sus hogares las madres lograron crear un espacio dedicado especialmente para una intervención de la terapia.

Concluyendo así que las terapias presenciales son más eficaces que las terapias virtuales, esto se debe a la intervención directa que el terapeuta tiene con los niños, a diferencia de lo virtual que se efectúa vía zoom que tiene factores no favorables a la hora de realizar las terapias como por ejemplo interferencia por la mala conexión de internet.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bayas, M. (2021) Estrategias de intervención para el desarrollo del lenguaje en niños de 2-6 años con disfunciones orofaciales, Universidad Técnica de Ambato/Facultad de Ciencias de la Salud/Centro de posgrados, 2020
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32510/1/bayas.pdf>

Benavidez, J. (2018) Ejercicios para la estimulación del desarrollo del lenguaje en la educación infantil práctica educativa,

universidad cooperativa de Colombia sede Pereira

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7100/1/2018_ejercicios_estimulacion_desarrollo.pdf&ved=2ahUKEwii_M-spdH3AhVRB7kGHdLJCQ0QFnoECEYQ_AQ&usq=AOvVaw2MpAb3ArHI4BWFyz0fhWNK

Caravaca, S. (2006) Terapia Orofacial en el síndrome de Down y otras cromosopatías: Talleres teórico-prácticos padres e hijos. Revista Síndrome De Down 23 114-119
<http://www.centrodocumentaciondown.com/uploads/documentos/97a4e1b0d622681e39e6b575f49c48bd175746f0.pdf>

(Pupiales, A y Grijalva Y. (2015) "Aplicación del método de castillo Morales en niños con parálisis cerebral infantil espástica con edades entre 0 A 5 años que asisten al instituto de la niñez y familia (INFA) de la ciudad de Ibarra en el periodo 2012-2013"

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3807>

López, M. (2014) Estudio comparativo de efectividad de la aplicación de técnicas propioceptivas en pacientes con síndrome de down que presentan problemas orofaciales en funciones de: deglución, masticación y respiración, en edades de: 4 a 10 años, en la fundación "el triángulo" en quito de octubre 2012 a febrero 2013,



<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/2200/5984>

Machimba, A. (2020) La terapia miofuncional en los tratamientos del trastornos del habla en la fisura labio palatina,

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22469/1/T-UCE-0020-CDI-490.pdf>

Mendoza, P. (2014) Efectividad de un programa de estimulación orofacial en niños con síndrome de down con alteraciones en la deglución

<https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/20967#:~:text=Resultados%3A%20Despu%C3%A9s%20de%20la%20intervenci%C3%B3n,mejor%C3%B3%20en%20todos%20los%20participantes>

Moya, M. (2020) Motricidad Orofacial pasado presente futuro, revista International Journal of Medical and Surgical Sciences 7 (3), 1-4

https://scholar.google.es/scholar?start=30&q=que+es+terapia+orofacial&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1655567195346&u=%23p%3DKliVhhBOi3MJ

Herrera, N. (2013) Masoterapia y terapia Orofacial bebés

<https://es.slideshare.net/noraherrera4/masoterapia-y-terapia-orofacial-bebes>

Ramírez, I. (2018) Apuntes de neurodesarrollo y psicomotricidad

Rodríguez, M. (2017) Ejercicios orofaciales y su relación con el desarrollo del lenguaje oral; revista Virtual "perspectivas en la primera infancia" 4 (4)

<https://us.docs.wps.com/l/sICrmiPVnvpPOkgY>

Zamora, I. (2013) Valoración de una modalidad de intervención odontológica en el ámbito escolar de niños y adolescentes con discapacidad, motora tesis de doctorado

<https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1941>

Gestão cooperativa nos Programas de Pós-Graduação na perspectiva da
acessibilidade: diretrizes para o ingresso



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.5. Inclusão (Eixo A)

Gestão cooperativa nos Programas de Pós-Graduação na perspectiva da acessibilidade: diretrizes para o ingresso

Autor: Lima, André Henrique de; e-mail: andrehdelima@gmail.com

Orientador: Cabral, Leonardo Santos Amâncio Cabral; e-mail:

leonardocabral@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos

Resumo

No Brasil, as pessoas com deficiências têm ingressado em Programas de Pós-Graduação (PPGs) *stricto sensu*. Mas, há o desafio de implantar ações afirmativas que materializem os direitos formais dessa população nessas Instituições de Educação Superior (IES). Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi identificar, compreender e analisar possíveis estratégias de gestão cooperativa para o ingresso de pessoas com deficiências em PPGs. Trata-se de um estudo de caso realizado em uma IES Federal *multicampi* da região sudeste brasileira. A coleta de dados ocorreu em dois momentos: 1) dez sessões de *Brainstorming* com 16 PPGs de todas as áreas do conhecimento, envolvendo gestores, docentes, técnicos administrativos e discentes com ou sem deficiências; 2) cinco reuniões institucionais com pró-reitores de pós-graduação e consultores cooperativos (n=32 participantes). A análise dos dados desvelados pelos participantes indica a necessidade de elaborar diretrizes que contemplem: a) direitos humanos e equidade; b) gestão democrática cooperativa junto a setores; c) perspectiva sóciobiopsicológica da deficiência; d) normativas e instrumentos científicos que subsidiem o ingresso da pessoa com deficiência; e) recomendações para assegurar a acessibilidade atitudinal, programática, linguística, informacional e comunicacional. À luz da perspectiva teórica da Análise Institucional, os dados sugerem que os PPGs atuem interdisciplinarmente, para além de sua esfera administrativa e de provimento de recursos pontuais centrados na "deficiência" da pessoa, no sentido de identificar cooperativamente caminhos práticos, políticos, culturais, econômicos e sociais que reconheçam os direitos dessa população em âmbitos nacional e internacional.

Palavras-chave: Educação Especial, Inclusão, Formação profissional.



Introdução

No Brasil, as pessoas com deficiências têm ingressado em Instituições de Educação Superior (IES). Logo, cada vez mais as matrículas de discentes na graduação e na Pós-Graduação tem aumentado. Para além do acesso na posição de estudantes, há também mais pessoas com deficiências ingressando em cargos de servidores (técnicos administrativos e docentes) que, potencialmente, podem atuar direta ou indiretamente em função de gestão.

Segundo os dados censitários mais recentes, são totalizadas, aproximadamente, 55 mil pessoas com deficiência inseridas na Educação Superior brasileira, dentre estudantes e servidores. Logo, nota-se uma representatividade notória acerca dos anos recentes (INEP, 2019).

Esse aumento quantitativo tem ocorrido, inclusive, em detrimento da adoção de políticas de ações afirmativas. Essas políticas foram planejadas para minimizar a exclusão de minorias sócio-políticas no campo da Educação Superior, seja por critérios sóciobiopsicológicos, econômicos, étnicos, raciais, de

deficiência, de diversidade sexual e de gênero (Cabral, 2018).

Uma vez que a população com deficiência ingressa na graduação, subsidiou-se a tendência para que adquirisse repertório para almejem seu ingresso em cursos de nível de Pós-Graduação. E, realmente, é isso que tem ocorrido ao longo dos últimos anos, conforme indicam estudos recentes sobre as trajetórias de mestrandos e doutorandos com deficiências (Moreira, 2012; Breda, 2013; Corrêa, 2016; Branco & Almeida, 2019).

Por mais que existam relatos de trajetórias e esforços para garantir direitos humanos por meio de políticas de ações afirmativas, há uma tendência a não se discutir com a comunidade acadêmica em geral possibilidades de como assegurar e concretizar os direitos das pessoas com deficiências.

Ocorre que ainda há o desafio de materializar ações afirmativas que legitimem os direitos formais dessa população nessas IES. Isso porque, ao longo de várias décadas, universidades brasileiras eram configuradas em uma perspectiva hegemônica.

Todavia, esse logicismo começou a ser rompido, em partes, por meio das políticas de ações afirmativas, que potencializaram o acesso de corpos socio-



culturalmente desviantes e historicamente estigmatizados na esfera dos Programas de Pós-graduação (PPGs) brasileiros.

Esses abalamentos nas lógicas institucionais podem ser descritos e verificados sob a perspectiva da análise institucional. Os compêndios que constituem esse modelo de análise podem nos habilitar a dialogar na seguinte direção: como, nos direitos humanos, esses corpos ditos desviantes podem ter seus direitos fundamentais legitimados desde a graduação até a Pós-Graduação (Baremlitt, 2002; Gavério, 2017).

Esse cenário tem estimulado as IES a planejarem sobre como gerenciar democraticamente essas diferenças. Para isso, um movimento de diálogo coletivo pode ser estruturado na perspectiva da gestão cooperativa.

A gestão cooperativa na Educação Superior é um dos caminhos possíveis para que os direitos das pessoas com deficiências não sejam negligenciados, violados ou omitidos (Lima & Cabral, 2020).

Além disso, por meio da premissa de gestão cooperativa, pode-se reunir subsídios para que planos estratégicos de desenvolvimento e avaliações institucionais sejam realizadas com mais assertividade.

As inferências relacionadas à gestão cooperativa podem influenciar,

também, nos processos de ingresso, permanência e titulação das pessoas com deficiência em Programas de Pós-Graduação (PPGs) – uma vez que haja uma premissa de cooperação entre atores.

Objetivo

Nesse cenário, o objetivo dessa pesquisa inserida no bojo de estudos sobre identidades, deficiências, educação e acessibilidade, foi identificar, compreender e analisar possíveis estratégias de gestão cooperativa para o ingresso de pessoas com deficiências em PPGs.

Materiais e métodos

Esse é um estudo de caso, de caráter exploratório, desenvolvido junto a participantes de uma IES do estado de São Paulo.

É exploratório de abordagem qualitativa, por propormos reunir, sistematizar, analisar e discutir com a literatura os dados. Essas etapas foram realizadas sob as junções das lentes científicas dos autores Baremlitt (2002), Franco (2005) e Gil (2008).

Na perspectiva metodológica de estudos científicos, os procedimentos para que o objetivo da presente pesquisa fosse alcançado serão descritos a seguir.

Procedimentos éticos



Considerando-se que esta é uma pesquisa que envolve seres humanos, cuidou-se para que todas as normas da Resolução CNS nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde fossem cumpridas. Nesse sentido, os procedimentos éticos foram aprovados pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – universidade brasileira situada no estado de São Paulo (SP).

Junto aos participantes da pesquisa, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, aos que concordaram em participar da pesquisa, foi, por e-mail, enviada uma via eletrônica assinada pelo pesquisador e pelo orientador da pesquisa para confirmação de participação.

Local

A pesquisa foi realizada na modalidade *online*, no ano de 2022. Nos debruçamos sob o recorte de uma das universidades públicas federais do sudeste brasileiro.

O local de coleta de dados foi no campo da Pós-Graduação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Essa universidade possui quatro *campi* situados no interior do estado de São Paulo. Três destes possuem Programas de Pós-Graduação.

Procedimentos e critérios de Identificação e Seleção dos Participantes

Para identificar os participantes da pesquisa, foi feita uma exploração das IES brasileiras por meio da Plataforma Sucupira.

Esse procedimento revelou que, do total de PPGs *stricto sensu* (n=3.744, %=100) que são reconhecidos pelo Ministério da Educação brasileiro, a região Sudeste é a que tem maior número de PPGs que oferecem mestrado acadêmico e doutorado acadêmico (n=1.581, %=42,2).

Dessa região, o estado de São Paulo é o que mais oferece (n=755, %=47%) Programas de Mestrado e Doutorado (Acadêmico).

Dentre essas 755 instituições, apenas três são da esfera administrativa federal: UFSCar, UFABC e UNIFESP, as quais obrigatoriamente devem atender ao sistema de reserva de vagas para pessoas com deficiências, via Lei nº 13.409/16.

A UFSCar foi a instituição selecionada, por: a) ter Programas com mais de 44 anos de funcionamento; b) existirem dados especificamente sobre a UFSCar sendo discutidos no campo de estudo das ciências humanas (Zampar, 2013; Lourenço & Battistella, 2018); c)



dados sistematizados estarem sustentando desdobramentos teórico-práticos no âmbito da referida IES (Lima *et al.*, 2020) e; d) haver, na UFSCar, a Diferenciação e Acessibilidade Curricular (DAC), mostrando que iniciativas internas alinhadas à pesquisa podem ser concretizadas (Cabral, 2021).

Uma vez identificada essa instituição, com base nesses critérios e cenário institucional interno, os pesquisadores entraram em contato com a Pró-Reitoria de Pós-Graduação (ProPG) da instituição para que, cooperativamente, pudessem haver diálogos sobre as possibilidades de identificação de demandas de acessibilidade nos PPGs da instituição.

Em uma perspectiva de gestão democrática, a proposta de pesquisa foi apresentada também em Conselho de Pós-Graduação da UFSCar, nº 135, a todos os coordenadores dos PPGs da instituição. Assim, possivelmente sensibilizando os coordenadores da UFSCar sobre a importância de diálogos periódicos com a comunidade acadêmica sobre a temática da acessibilidade. Isso, para que todos os responsáveis pelos Programas estivessem cientes que uma pesquisa estaria sendo realizada juntamente a alguns componentes dos PPGs.

Participantes

A identificação das pessoas interessadas a serem participantes dessa pesquisa foi feita por meio do envio de um Formulário eletrônico, no qual conselheiros dos Programas pudessem responder indicando o nome e campus do PPG, seus níveis, coordenadores e até três representantes nesses diálogos (docentes, técnicos administrativos e/ou estudantes com ou sem deficiência) e disponibilidade de horários para os encontros previstos.

Caracterização dos Participantes

Dessa sondagem, foi possível compor o estudo com um total de 32 participantes vinculados à UFSCar que, fundamentalmente, representantes de 16 PPGs de todas as áreas do conhecimento.

Essa representatividade é estabelecida por pessoas com e sem deficiências, sendo elas 2 estudantes de Pós-Graduação, 2 técnicos administrativos, 11 docentes, 3 vice-coordenadores, 7 coordenadores, 2 gestores da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 5 consultores cooperativos (entre eles, um estudante de pós-graduação, três professores e um coordenador).

Instrumentos e procedimentos de coleta de dados



Para o presente estudo, focalizamos na exploração dos relatos e discussões dos participantes vinculados com PPGs, sejam eles estudantes com ou sem deficiências, técnicos administrativos, docentes ou gestores.

Os diálogos dos participantes circundaram a temática da gestão democrática do ingresso, permanência e titulação das pessoas com deficiências na Pós-Graduação, na perspectiva da acessibilidade.

Para asseverar um caráter científico na condução dos diálogos, optamos pela utilização da técnica *Brainstorm*, um instrumento metodológico que prevê a identificação das necessidades das pessoas que estiverem o compondo.

O instrumento *Brainstorm* foi utilizado na discussão periódica sobre acessibilidade e nas reuniões institucionais com gestores da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da universidade.

Foi preterido o *Brainstorm* por termos o intuito de identificar uma amostragem de sensos e dissensos de agentes inseridos na Pós-Graduação.

Os *Brainstorms* realizados nessa pesquisa foram com base nos preceitos da literatura. Seguindo isto, os *Brainstorms* duraram duas horas, envolveu em média de oito a doze participantes por encontro e trataram sobre as demandas institucionais

dos gestores, professores, servidores e discentes (Barbosa *et al.*, 2021).

O *Brainstorm* foi formulado para capitanear discussões que cooperassem com o contexto universitário e que dessem subsídios para a formulação de diretrizes práticas de acessibilidade para o contexto dos PPGs.

Nesse sentido, a ProPG da UFSCar em parceria com a GP-IDEA (Grupo de Pesquisa Identidades, Deficiências, Educação e Acessibilidade), SAADE (Secretaria de Ações Afirmativas, Diversidade e Equidade) e GTI-Acessibilidade (Grupo de Trabalho Interdisciplinar sobre Acessibilidade) preveram, entre abril e maio de 2022, a realização de dez encontros virtuais.

Procedimentos de coleta de dados

Com a ciência dos 32 participantes, a proposta de *Brainstorm* de modo síncrono foi registrada utilizando *softwares* de gravação dispostos no computador do pesquisador, para que a qualidade da captação de áudio fosse garantida.

A coleta de dados ocorreu em dois momentos: 1) dez sessões de *Brainstorming* com 16 PPGs e; 2) cinco reuniões institucionais com pró-reitores de pós-graduação e consultores cooperativos.

Na coleta de dados, foi previsto abordar as seguintes temáticas



relacionadas às pessoas com deficiências:

1) Tema do Encontro 01: Processo Seletivo e Ingresso; 2) Tema do Encontro 02: Permanência; 3) Tema do Encontro 03: Titulação e Perspectivas Acadêmico-Profissionais; 4) Tema do Encontro 04: Orientação científica com pessoas com deficiências e; 5) Tema do Encontro 05: e devolutivas e refinamentos das diretrizes de acessibilidade formuladas com base nos diálogos dos encontros 01, 02, 03 e 04.

Apesar de termos realizado a coleta de dados referente a essas cinco dimensões, vamos realizar o recorte específico do ingresso da pessoa com deficiências na Pós-Graduação. Assim, as frentes que circundam o ingresso das pessoas com deficiências subsidiaram os resultados dessa pesquisa.

Procedimentos de tratamento dos dados

Por meio de anotações enquanto os participantes emitiam as ideias sobre a temática debatida, foi organizado um tratamento prévio dos dados. Isso, para que houvesse uma devolutiva dinâmica e organizada sobre as principais inferências e ideias dos participantes expostas no encontro.

Esse tratamento prévio resultou em um tratamento rigorosamente sistematizado por meio dos preceitos da

análise de conteúdo, que possibilitou com que diretrizes de acessibilidade pudessem ser organizadas e devolvidas aos participantes da pesquisa no Encontro 05.

Procedimentos de análise dos dados

Os dados da pesquisa foram analisados por meio dos compêndios da Análise Institucional de Baremlitt (2002). Os dados foram discutidos se utilizando dessa lente teórica.

A análise institucional primariamente se utilizaria da integração entre elementos que compunham uma instituição para, então, uma posterior análise. Assim, a análise é perante as implicações dos elementos no contexto e nos reflexos que podem ter em relação a aspectos históricos, culturais, econômicos e políticos (Baremlitt, 2002).

Resultados e discussões

À luz da Análise de Conteúdo, sob a perspectiva teórica da Análise Institucional, os dados foram organizados em eixos e subeixos temáticos.

Os dados indicam que a relação entre deficiência e acessibilidade vai muito além de prover recursos centrados pontualmente sobre a pessoa com deficiência de maneira exotificante ou estereotipada.

Durante a coleta de dados, conseguimos analisar que houve uma



movimentação que visava práticas positivas de boa parte dos participantes. Essa análise é feita considerando o fato de que são paulatinas as reconsiderações acerca das próprias práticas institucionais e das dos demais servidores que compõem a universidade (Torres, Cruz & Cabral, 2021).

Os resultados indicaram a necessidade de esforços institucionais para elaborar, difundir e assegurar, cooperativamente, diretrizes para os seguintes aspectos no âmbito dos PPGs que considerem as pessoas com deficiências:

a) *direitos humanos, equidade e acessibilidade:*

- i) garantir a acessibilidade nas dimensões atitudinais, comunicacionais, informacionais, tecnológicas, arquitetônicas, nos transportes e urbanísticas;
- ii) estimular a perspectiva sociobiopsicológica em futuros documentos institucionais;
- iii) no que a acessibilidade prevê, estimular a interlocução coletiva, dinâmica, policêntrica e inter/multivetorial nas dimensões sociais e de seus respectivos atores;
- iv) propiciar condições com o sujeito para a participação dele na vida política da universidade;

- v) reconhecer as diferenças entre os sujeitos de sua comunidade acadêmica, anulando preconceitos;
- vi) equiparar as oportunidades àqueles que apresentarem demandas e;
- vii) superar eventuais barreiras e/ou identificar facilitadores.

b) *gestão democrática cooperativa, envolvendo unidades e setores:*

- i) recomenda-se que os Programas de Pós-Graduação da UFSCar se empenhem na condução da gestão democrática que considere a perspectiva biopsicossocial, policêntrica e cooperativa;
- ii) diálogos e estratégias cooperativas, construtivas e democráticas para legitimar os direitos de toda a comunidade acadêmica;
- iii) não exotificar e, tampouco, objetificar a pessoa com deficiência no contexto acadêmico;
- iv) superação da lógica centralizadora e potencialmente assistencialista sobre a diferença desse sujeito, predominantemente demarcada pela deficiência;
- v) fundamental identificar métodos adequados para analisar situações em conjunto e, de maneira compartilhada e orgânica, alcançar fins comuns, aceitáveis e acessíveis ao longo da trajetória acadêmica e;



vi) princípio moral e ético nortear suas políticas e práticas à luz da perspectiva sociobiopsicológica.

c) perspectiva biopsicossocial da deficiência: devem ser superadas as barreiras que obstruam a participação plena e efetiva desses estudantes nas atividades teóricas e práticas oferecidas pelo curso, com vistas à promoção de igualdade de condições com as demais pessoas.

d) legislação nacional e documentos que subsidiem o ingresso da pessoa com deficiência nos PPGs: a Constituição Federal de 1988; o Aviso Circular do Ministério da Educação nº 277/1996; a Lei nº 9.396/1996 (e sua redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013); a Portaria Ministerial nº 1.120/1999; o Decreto nº 3.956/2001; a Lei nº 10.436/2002; a Portaria nº 2.678/2002; a Portaria nº 3.284/2003 (que substituiu a Portaria nº 1.679/1999 e enumera os referenciais de acessibilidade na Educação Superior); a ABNT/NBR 9.050/2004; o Decreto Federal nº 5.296/2004; o Decreto nº 5.626/05; o Programa de Acessibilidade na Educação Superior, de 2005, e seus respectivos documentos orientadores; o Plano de Desenvolvimento da Educação de 2007; a Política Nacional de Educação Especial na

Perspectiva da Educação Inclusiva, de 07 de janeiro de 2008; o Decreto nº 6.949/2009; o Decreto nº 7.234/2010, que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES; o Decreto nº 7.611/2011; a Lei nº 12.711/2012 (modificada pela Lei nº 13.409/2016); a Portaria Normativa nº 18 de 11/2012-MEC; e pelo Decreto Federal nº 12.764/2012.

e) recomendações para assegurar, desde a inscrição ao processo seletivo, a acessibilidade atitudinal, programática, linguística, informacional e comunicacional: gerenciar a atenção aos princípios de equidade no processo seletivo, no que tange análise de currículo, prova teórica e/ou apresentação do projeto de pesquisa do candidato com deficiência.

f) é obrigatório, conforme disposto pela Lei nº 10.436/2002, pelo Decreto nº 5.626/2005 e pela Lei nº 13.146/2015, que os editais para o ingresso nos PPGs da UFSCar:

i) sejam publicados em dois formatos acessíveis (Ativos Digitais Textuais Acessíveis e Ativos Digitais Audiovisuais (vídeos) Acessíveis);

ii) garantam a acessibilidade linguística, informacional e comunicacional, assegurando orientações em uma perspectiva didaticamente orientativa,



linguagens escrita e audiovisual compreensíveis (com frases breves, assertivas, com a utilização de termos não-ambíguos e não redundantes);

iii) exponham as informações em tópicos temáticos-norteadores, dispostos em breves parágrafos, alíneas, cláusulas;

iv) evitem, devido os sintetizadores de voz e os leitores de tela, inserir tabelas com muitas colunas e linhas ou utilizar marcadores (de números, letras e símbolos) sem que estejam na configuração e no texto direto;

v) certifiquem que hiperlinks a outras páginas ou a instrumentos específicos (formulários *online* para a inscrição, por exemplo) sejam acessíveis em Libras e navegáveis por usuários de leitores de tela;

vi) preconizem, desde o formulário de inscrição, a aproximação prévia em relação a algumas informações sobre a pessoa candidata: indicação se é ou não uma pessoa com deficiência; necessidades de adequações para o ingresso e permanência; questão sobre cor ou raça (autodeclaração conforme critérios do IBGE), como preta, parda, branca, amarela, indígena e; questão sobre sexo e/ou gênero; possibilidade de responder em Libras as informações e;

vii) explicitem sobre as comissões executivas interdisciplinares para a acessibilidade na perspectiva sócio

biopsicológica.

g) indicações para o reconhecimento da condição de deficiência (autodeclaração, laudo e roteiro de Avaliação Sociobiopsicológica), de suas potencialidades e eventuais necessidades:

A documentação para a heteroidentificação interdisciplinar da deficiência na perspectiva sociobiopsicológica é realizada com base na Resolução COPG nº 13, de 25 de abril de 2022, a qual implementa a Política de Ações Afirmativas em todos os processos seletivos dos PPGs nos mestrados e doutorados da UFSCar. Além disso, essa identificação ocorre via Critérios de Elegibilidade e Não Elegibilidade a direitos de pessoas com deficiências, sendo: Declaração de Auto-Reconhecimento enquanto pessoa elegível a fruir dos direitos das pessoas com deficiências; Laudo; Roteiro de Avaliação Sociobiopsicológica.

Alguns tensionamentos que ainda carecem de explorações e análises mais aprofundadas

Sobre os pontos recém citados, infere-se alguns aprofundamentos e possíveis desdobramentos.

Nas reuniões realizadas com a Pró-Reitoria de Pós-graduação, identificamos



que, conforme Cabral (2018) e Lima e Cabral (2020), o deslocamento propositivo de uma gestão pode ser importante para a identificação de elementos a serem alterados ou aperfeiçoados.

Existe relevância no trabalho da gestão, principalmente quando isso elenca estratégias que podem resultar em uma modificação da cultura que exclui ou segrega estudantes e é pautada pela cultura da cooperatividade (Illich, 1973; Ebersold, 2020).

De acordo com a Pró-Reitoria, as orientações para os gestores chegam a ser parcialmente dificultosas. Isso porque algumas Leis e Decretos do campo da educação de minorias sócio-políticas não serem tão conhecidas por eles.

Outro desafio é o acolhimento do estudante em congruência com essa parte da legislação nacional. Muito disso, segundo a Reitoria, é em razão que os Programas não implementam as ações por não saberem como realizar o processo de como fazer e atingir as metas propostas em documentos institucionais.

As políticas de ações afirmativas da UFSCar que direcionam as ações de acessibilidade não são orientadoras, conforme a Pró-Reitoria exclama. As políticas apresentam os dispositivos legais sobre os direitos das pessoas com deficiências e assevera que a Instituição

possui a obrigação de atendê-los. Contudo, as políticas não mostram como fazer, não direcionam e orientam – isso, na perspectiva da Reitoria.

A insuficiência de informações sobre possibilidades de como colocar em prática as ações afirmativas é um ponto que, de acordo com a Pró-Reitoria, os gestores de Pós-Graduação possuem mais desafios. Segundo esta unidade institucional, a contribuição precisa ser mais em como implantar essas ações, de maneira prática, assertiva e efetiva.

Esse é um desafio, portanto, a ser superado processualmente com as diretrizes de acessibilidade formuladas cooperativamente ao longo do primeiro semestre de 2022.

Conclusões

O estudo procurou conhecer e compreender fenômenos relacionados às pós-graduações, isso propiciou elementos que podem fundamentar novos estudos e questionamentos sobre o tema pesquisado, uma clara contribuição com a produção científica. Esperou-se, com os resultados desse estudo, ressignificar parte das práticas de acessibilidade individuais e, paulatinamente, coletivas, bem como suas diluir eventuais barreiras cristalizadas.



Importa que os PPGs atuem interdisciplinarmente, para além de sua esfera administrativa, no sentido de identificar cooperativamente caminhos práticos, políticos, culturais, econômicos e sociais que reconheçam os direitos dessa população em âmbitos nacional e internacional.

Na perspectiva policêntrica e interdimensional da acessibilidade, pode-se dizer que essa pesquisa já possui resultados que contribuem com embasamentos referentes a possíveis reformulações nas políticas de ações afirmativas de PPGs.

Referências

Barbosa, S. D. J.; Silva, B. S. Da; Silveira, M. S.; Gasparini, I.; Darin, T.;
Barbosa, G. D. J. (2021). Interação Humano-Computador e Experiência do usuário. Autopublicação.

Barembliitt, G. (2002) Sociedades e Instituições. In: _ Compêndio de Análise Institucional e outras correntes. Teoria e Práticas. 5 ed. Belo Horizonte: Instituto Felix Guatarri.

Branco, A.P. S. C.; Almeida, M. A. (2019) Avaliação da satisfação de estudantes público-alvo da educação inclusiva em cursos de pós-graduação de universidades públicas. Avaliação (Campinas), Sorocaba , v. 24, n. 1, p. 45-67.

Breda, D. C. (2013). A inclusão no ensino superior: um estudante surdo no programa de pós-graduação em

educação. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

Cabral, L. S. A. (2021). Índice de Funcionalidade Brasileiro Modificado (IR-BrM), Diferenciação e Acessibilidade Curricular. Cadernos Cedes. v. 41, n. 114.

Cabral, L. S. A. (2018). Políticas de ações afirmativas, pessoas com deficiência e o reconhecimento das identidades e diferenças no ensino superior brasileiro. Archivos Analíticos de Políticas Educativas/Education Policy Analysis Archives, v. 26, p. 57-01-33.

Corrêa, A. B. A. V. (2016). Educação inclusiva no ensino superior: saberes e práticas dos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Sergipe. 86 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE.

Ebersold, S. (2020). Ecole inclusive, Société de la connaissance et Impératif d’accessibilité. Carnets Rouges, n. 18.

Franco, M. L. P. B. (2005). Análise de conteúdo. 2. ed. Brasília: Líber Livro.

Gavério, M. A. (2017). “Nada sobre nós, sem nossos corpos! O local do corpo deficiente nos Disability Studies”. Revista Argumentos, Montes Claros, v. 14, n. 1, p. 95-117.

Gil, A. C. (2008). Métodos e técnicas de



- pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Illich, I. (1973). Tools for conviviality. New York: Harper & Row.
- Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2019). Censo da Educação Superior.
- Lima, A. H.; Cabral, L. S. A. (2020). Gestão democrática na educação superior para a diferenciação e acessibilidade curricular. Revista on line de Política e Gestão Educacional, [S.l.], p. 1104-1117, sep. ISSN 1519-9029.
- Lima, A. H.; Juarez, M. V. V.; Cabral, L. S. A.; Lacerda, C. B. F. (2020). Pessoas com Deficiência na Educação Superior: o caso UFSCar. In: Ana Claudia Maranhão Sá; Vanessa Helena Santana Dalla Déa. (Org.). Acessibilidade e Inclusão no ensino superior: Reflexões e ações em universidades brasileiras. 1ed.Goiânica: Cegraf UFG. v. 1, p. 1-21.
- Lourenço, G. F.; Battistella, J. (2018). Mapeamento de alunos público-alvo da educação especial na Universidade Federal de São Carlos em 2014-2015. Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, n. esp., p. 25-32.
- Moreira, M. H. B. (2012). Educação especial e educação: percepções sobre a formação docente em nível de pós-graduação - EaD em São Paulo e em Lisboa. 2012. 350 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara).
- Torres, J. P.; Cruz, L. P.; Cabral, L. S. A. (2021). Concepções sobre Deficiência Importam?. Revista Brasileira de Educação Especial, Bauru , v. 27.
- Zampar, J. A. S. (2013). O estudante com deficiência no ensino superior. In: Congresso Brasileiro Multidisciplinar De Educação Especial, 7., Londrina. Anais... Londrina: UEL, 2013. p. 151-155.

Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

NÚCLEO DE ATENÇÃO PEDAGÓGICA
E DE INCLUSÃO - NAPI: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO DE
UNIVERSITÁRIOS NA UNESP



A.5. Inclusão

NÚCLEO DE ATENÇÃO PEDAGÓGICA E DE INCLUSÃO - NAPI: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO DE UNIVERSITÁRIOS NA UNESP

Autor: Raiza Pretel Pascoal;

raiza.p.pascoal@unesp.br

Co-autor(es): Naiara dos Anjos de Oliveira

Sandra Eli Sartoreto de Oliveira Martins

Fátima Inês Wolf de Oliveira

Apoio: Comissão de Acessibilidade Local

– FFC

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

RESUMO

A inclusão de universitários com necessidades educacionais específicas e que demandam atendimentos diferenciados para realizar suas atividades acadêmicas na universidade, constitui-se uma realidade na educação superior. O presente estudo teve por objetivo descrever a percepção de tutores bolsistas sobre os atendimentos ofertados a universitários com necessidades educacionais específicas, inscritos no Núcleo Atenção Pedagógica e de Inclusão (NAPI), em uma universidade pública do interior do Estado de São Paulo. Participaram do estudo seis tutores bolsistas, sendo quatro do sexo feminino e

dois do sexo masculino, dos quais cinco fazem parte da amostra de dados. Os alunos atuaram em média de 7 a 6 meses de colaboração com as atividades de tutoria, entre os meses de setembro de 2020 e abril de 2021. A pesquisa de campo, foi executada através de entrevista remota utilizando um questionário online, para a apuração de dados sobre a opinião dos participantes. Os resultados evidenciaram que o programa constitui uma proposta eficaz para apoiar as atividades acadêmicas dos estudantes que apresentam demandas específicas para acessar o currículo. Como desenvolvimento deste estudo espera-se contribuir para dirimir as barreiras de acessibilidade durante a formação acadêmica dos educandos com necessidades educacionais específicas, no contexto investigado.

Palavras-chave: Educação. Grupo de Acessibilidade. Inclusão. Permanência.

INTRODUÇÃO

Pensar na palavra inclusão nos remete a educação, o que nos faz pensar como de fato ela deve ser exercida no contexto educacional. Assim, o foco deste trabalho é apurar informações sobre como os estudantes com deficiência são incluídos por meio de núcleos de acessibilidade,



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



onde haverá uma coleta de informações de discentes que frequentam a Universidade Estadual Paulista – Unesp de Marília.

Ao longo do trabalho utilizaremos de referenciais teóricos como embasamento, pois, através da teoria que a luz da prática se reflete no cotidiano. Esses referenciais serão utilizados, também, para subsidiar a coleta de dados através de entrevistas com os discentes

Para a fundamentação teórica, traremos autores que contribuem para a temática de forma grandiosa, sendo eles: Ciantelli; Leite; Nuernberg (2017), Ciantelli (2020) Ciantelli; Leite (2016), Ciantelli (2015) e Garcés; Díaz (2020). Através desses autores será possível ter toda a base científica necessária na execução de práticas de ensino e inclusão dentro da universidade.

Nesse sentido, a universidade se torna um ambiente privilegiado no quesito sobre transmissão e produção de conhecimento científico, assim a participação de alunos com deficiência é fundamental nesse processo formativo. Para que isso aconteça é necessária uma equipe que é denominada como Núcleo de Acessibilidade para tal efetivação do educando no processo de participação e aprendizagem.

A universidade tem como princípio oferecer possibilidades aos seus discentes para

adentrar e conhecer mais profundamente as diversas realidades culturais existentes em um espaço totalmente abrangente: onde cada um terá a consciência de reconhecer diversas realidades sociais vividas por cada sujeito participante e conseqüentemente acaba internalizando capacidades críticas a respeito do aprendizado oferecido.

Em suma, a educação para todos deve ser oferecida devidamente aos ciclos escolares e para os diversos tipos de alunos, sendo eles com Necessidades Educativas Específicas (NEEs) ou sem nenhuma deficiência e transtorno. Assim, as políticas públicas instauradas subsidiam o acesso ao ensino universitário, sendo reconhecido como essencial para a formação humana de qualquer sujeito. Para isso, os grupos de acessibilidade existem para reforçar a garantia desse direito e para que todos os alunos com deficiência no acesso ao ensino superior e uma formação de qualidade.

Assim, a ONU (1948) já assegurava o direito de todo cidadão o “direito a instrução”. Isso significa que através das políticas públicas que se baseiam nessa perspectiva foi possível a entrada de alunos com NEEs no ambiente educacional para um aprendizado sociável e significativo.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Porém, nem sempre acontece a devida inclusão, por muitos anos grupos minoritários foram excluídos antes e depois da promulgação das leis de defesa à educação para todos.

A exclusão de grupos minoritários e menos favorecidos (pobres, negros, mulheres, indígenas, imigrantes, pessoas com deficiência, entre outros) do sistema educacional brasileiro e a elitização da educação são inegáveis. Após intensas reivindicações de movimentos sociais e políticos por parte destes grupos e dos seus simpatizantes na luta pela busca de espaços de participação, cidadania e respeito aos direitos humanos, um grande marco na educação foi a promulgação da Constituição Federal Brasileira (1988), que em seu artigo 6º colocou a educação como um dos direitos sociais a ser garantido pelo Estado e em seu artigo 205 defende que a educação é um —direito de todos e dever do Estado e da família (CIANTELLI, 2020, p.27).

Conforme exposto pela autora acima, a exclusão acontece quando o direito do aluno não é garantido em sua educação, interferindo na possibilidade da sua entrada em cursos superiores como todos os outros educandos, que para terem o acesso à universidade precisam articular uma prova de habilidades específicas mais conhecida como vestibular, que cobrará

um aprendizado sistematizado de todas as áreas de conhecimento que deveriam ter sido aprendidas no ciclo escolar comum.

Em concordância, em relação à Educação Superior, em seu artigo 208, inciso V, a lei maior do país já apontava que o Estado deveria garantir —acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um (BRASIL, 1988), direito retomado no artigo 6º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), criando um capítulo (IV) destinado à Educação Superior. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDBEN (BRASIL, 1996) passou a estabelecer os princípios fundamentais de regulação da educação brasileira, desde a educação básica até a universidade. Assim, a partir da LDBEN de 1996, a educação superior diversificou-se e passou a ser realizada em instituições de ensino superior, públicas ou privadas, com variados graus de abrangência ou especialização (Art. 45), através de universidades e instituições não universitárias (Art. 48) (CIANTELLI, 2020, p. 27 e 28).

Dessa forma, a autora descreve a importância do Estado em garantir o direito que não deve ser postergado. Assim, o grupo de acessibilidade se faz eficaz e muito importante nesse processo inclusivo educativo, garantindo que todos os alunos



com Necessidades Educativas Específicas tenham o direito de serem atendidos e acolhidos no ambiente universitário.

A luta pelos direitos dos alunos deficientes ainda é muito recente, no final do século XX e início do século XXI, houve movimentos de instâncias sociais a favor da educação, tanto em nível internacional como nacional, dos quais surgiram conferências e documentos norteadores e reguladores das políticas educacionais. Merecem destaque a Conferência Mundial sobre Educação para Todos (1990) e, mais especificamente, voltadas para a educação superior, a Declaração Mundial sobre a Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação (UNESCO, 1998) e a Conferência Mundial sobre Ensino Superior 2009 - As Novas Dinâmicas do Ensino Superior e Pesquisas para a Mudança e o Desenvolvimento Social (UNESCO, 2009). E como objetivo de cumprir essa dinâmica legislativa sobre o direito à educação, alguns institutos foram se configurando para o cumprimento dessas metas pré-estabelecidas segundo a autora Ciantelli (2015):

Nos anos seguintes, em 1935, é fundado, como órgão da Secretaria de Educação, o Instituto Pestalozzi, com o qual o governo do estado de Minas Gerais passa a ter responsabilidade com sociedade civil. Antipoff tinha uma visão organicista da

deficiência, mas com o aumento do seu contato com essas pessoas sua visão se torna mais abrangente, enfatizando o papel do meio ambiente na maneira de lidar com a pessoa com deficiência. Na Fazenda do Rosário, uma escola especial foi criada pela pesquisadora para pessoas com deficiência que não conseguiam se adaptar às escolas públicas ou não eram aceitas. Existia aí a preocupação com o desenvolvimento físico, psicológico, moral e social das crianças com deficiência, além da sua reinserção na sociedade. Entretanto, mesmo se mostrando com uma ação mais ampla na luta pela possibilidade do acesso ao ensino público e gratuito para alunos com deficiência, continuou a se firmar a segregação, em detrimento do “ensino nas classes comuns às camadas mais favorecidas, sem a ‘turbulência’, a ‘anormalidade’, os ‘de difícil aprendizagem’, etc” (CIANTELLI, 2015, p.29, apud JANNUZZI, 2006, p. 134).

A autora comenta sobre o instituto Pestalozzi em Minas Gerais que contribui para a inserção qualitativa de alunos com Necessidades Educativas Específicas no ensino regular comum e posteriormente na academia. Através desse instituto, outros foram subsistindo e criando mais oportunidades educativas para os alunos. Desse embargo teórico que os grupos de acessibilidade foram criados, de forma a



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



promover uma inclusão mais eficaz no ensino superior e de forma a atender com mais precisão o público alvo para um desempenho de qualidade durante os anos de estudos universitários. Assim, Entende-se que cada núcleo de acessibilidade se estrutura de uma maneira específica para atender a demanda da sua universidade. É importante notar que entre seus representantes, integrantes e coordenadores vê-se uma presença significativa de profissionais – professores e/ou pesquisadores – com formação em Psicologia, favorecendo questionamentos como: Qual o papel e a importância da Psicologia para a inclusão das pessoas com deficiência nas IES? Quais seriam as ações realizadas pela Psicologia que poderiam favorecer a inclusão da pessoa com deficiência no ensino superior? Como a Psicologia atua nos núcleos de acessibilidade? Grandes avanços foram obtidos para a promoção dos direitos humanos das pessoas com deficiência, sobretudo em consequência da militância constante dos movimentos representativos da pessoa com deficiência desde meados de 1970 (CIANTELLI; LEITE; NUERNBERG, 2017, p. 304).

Conforme os autores explicitaram acima, o núcleo de acessibilidade vem com o intuito de promover uma estrutura inclusiva de qualidade para os educandos, pensando

também numa varredura das normativas brasileiras que definem a acessibilidade, percebe-se que o seu conceito apresenta, na atualidade, indicativos para a remoção de barreiras – obstáculos – que dificultem a participação de pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida nos mais diversos contextos sociais. A título de exemplificação, destaca-se a Norma Brasileira Técnica 9050/2004 que orienta sobre a acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2004) e define que a acessibilidade pode ser entendida como a “[...] Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”. O documento acaba por priorizar e disseminar a acessibilidade num viés de eliminação de barreiras físicas (CIANTELLI; LEITE, 2016).

Nesse sentido, as ações afirmativas governamentais como o Programa Incluir e o Viver sem limites têm fomentado a criação de núcleos de acessibilidade nas universidades brasileiras, pois, para que seja possível atender tais alunos com deficiência, é necessário o fomento financeiro do governo para tal ação educativa. Dessa forma,



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Ainda visando a acessibilidade atitudinal é oportuno mencionar, entre as ações de um dos núcleos investigados, a criação de um Comitê de Inclusão e Acessibilidade intitulado Grupo de Acessibilidade Atitudinal que, segundo seu coordenador, tem como objetivo a promoção de ações de conscientização da comunidade acadêmica em relação à pessoa com deficiência. A criação de órgãos representativos dentro das universidades configura uma iniciativa interessante uma vez que ganha visibilidade do tema na comunidade acadêmica (CIANTELLI; LEITE, NUERNBERG, 2017, p. 308)

Dessa forma, os autores dialogam que essa perspectiva sobre acessibilidade vai muito além de acesso espacial no contexto universitário, é necessário que políticas inclusivas estejam de acordo para o fornecimento de recursos financeiros, estruturais e professores especializados para facilitar e subsidiar o aprendizado dos alunos com deficiência em seus anos de estudos e devidamente sua futura evolução intelectual, social e profissional, dentro da academia. Na mesma perspectiva,

Cuando se habla de formación no es lo mismo que de información, porque se puede dar una asignatura o curso de inclusión educativa para quienes estudien pedagogía, pero eso es dar información, dar formación es algo distinto: es trabajar

con el tema en los colegios. Desconocemos cuántas personas están especializadas en la formación de profesores, es más, no tenemos certezas de cuántos han trabajado antes en las salas de clase para dar discursos a los profesores sobre cómo hay que hacerlo. Es muy fácil decir al otro lo que tiene que hacer, pero sería muy bueno hacer con el otro, porque ello también permitirá sensibilizar el discurso, si bien es cierto se puede argumentar muy bien verbalmente o cognitivamente, o como tú quieras, pero a la hora de plasmarlo en el trabajo, eso ya no es tan fácil. La inclusión educativa es una iniciativa potente, pero todo el mundo quiere opinar, con lo que se complejiza aún más. Nos gustaría definir las fronteras, hasta dónde le corresponde a la escuela y hasta dónde le corresponde al profesor; por ejemplo, a ningún cirujano te va a aceptar que tú lo juzgues a él, por el aire acondicionado de mala calidad que tiene en la sala de espera, porque él no está ahí, porque no es su trabajo, aunque esté bajo el mismo hospital. La escuela no es el lugar donde van a alojar todos los problemas de la sociedad, y los profesores no son los que tienen que salir adelante con todo, no los formamos para eso (GARCÉS; DIÁS, 2020, p. 19).

Diante dessa afirmação, Garcés e Diás complementam a discussão teórica e



fecham o enredo afirmando sobre a função da educação na vida dos educandos. Na perspectiva de trazer a reflexão sobre a importância da informação na vida de todas as pessoas, como também, a devida inclusão que deve ser exercida desde a educação infantil até a formação acadêmica. Onde posteriormente terá que enfrentar os desafios do mercado de trabalho que em muitos casos exige das pessoas com deficiência formação e proficiência. Para que então esses alunos obtenham sucesso durante o decorrer de suas vidas, os grupos de acessibilidade contendo professores e colaboradores que fazem parte desta iniciativa, devem estar preparados para executar uma inclusão qualitativa e significativa na vida desses sujeitos em formação.

– UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE O DIREITO UNIVERSAL EDUCATIVO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA (NEE’S) EM SUA ESCOLARIZAÇÃO

Segundo a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) e as Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº9.394/96 (BRASIL,1996), a educação é um direito de todos. Nesse sentido, a educação deve atender todos os sujeitos com necessidades educacionais especiais preferencialmente na rede regular de

ensino, garantindo atendimento especializado quando necessário.

O termo necessidades educacionais específicas ou NEE teve seu seguimento conforme as autoras Leite e Martins (2012) a partir do momento que, “a universalização e a democratização do sistema de ensino, em nosso país, nascem do desejo da sociedade e governantes em garantir o ensino na e para a diversidade, incorporando o conceito de necessidades educacionais especiais” (p.42).

Magalhães (2003) também ressalta que NEE seriam: alunos com dificuldades de aprendizagem, problemas de comportamento, deficiência física sensorial (cegos, surdos e surdos-cegos), deficiência física não-sensorial (paralisia cerebral, por exemplo), deficiência mental, deficiências múltiplas. Inclui-se neste grupo os alunos com altas habilidades (superdotação) que necessitam de currículo diferenciado por sua superior capacidade de aprendizagem.

Conforme exposto acima, as categorias que abrangem o público alvo da educação especial (PAEE) (termo que já caiu em desuso), mas seriam os sujeitos que possuem PCD, TEA e Altas Habilidades/Superdotação. No mesmo sentido a Deficiência Visual, Deficiência Auditiva, Deficiência Mental, Deficiência Física e Deficiência Múltiplas, fazem parte



da categoria NEEs. Essas categorias se destacam pelo caráter abrangente da deficiência com diversas facetas e atribuições.

Segundo o autor Omote (1990), a deficiência não deve somente se basear: [...] simplesmente como um atributo inerente à pessoa reconhecida e tratada como deficiente. É uma condição que emerge da interação entre pessoas portadoras de determinados atributos e ao meio social que interpreta como sendo desvantagens as variações no comportamento e na capacidade que decorrem da presença de atributos. (OMOTE, 1990, p.277).

Assim, a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008 permite entender sobre a Educação Especial e como ela é garantida na Educação Infantil até o Ensino Superior como direito de todo sujeito que possui deficiência e demais categorias associadas a transtornos globais de desenvolvimento.

Segundo a Unesco (2003) a escola:

[...] abarca qualquer distinção, exclusão, limitação ou preferência que, por motivo de raça, cor, sexo, língua, religião, opinião pública ou qualquer outra opinião, origem nacional ou social, condição econômica ou nascimento, tenha por objeto ou efeito destruir ou alterar a igualdade de tratamento em matéria de ensino, e,

principalmente: a) privar qualquer pessoa ou grupo de pessoas do acesso aos diversos tipos ou graus de ensino; b) limitar a nível inferior à educação de qualquer pessoa ou grupo; c) sob reserva do disposto no artigo 2 da presente Convenção, instituir ou manter sistemas ou estabelecimentos de ensino separados para pessoas.

Do mesmo modo, essa transversalidade garante ao este com necessidades educativas especiais (NEE's) o alcance de uma educação inclusiva e igualitária, oferecendo o direito e o acesso ao ensino regular, como também, acesso a sala de AEE e demais serviços educativos.

De acordo com a atual Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, 2015), em seu Artigo 2º,

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015).

Nesse sentido, o movimento pela educação especial e o movimento pela inclusão é uma ação política, social e pedagógica. Tem como premissa defender os direitos das pessoas com deficiência e



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



promover um espaço totalmente igualitário, onde serão oferecidas as mesmas condições de aprendizado necessárias para uma formação integral do sujeito que ali se encontra (BRASIL, 2008).

Em consonância, a questão da educação inclusiva e sua importância na vida desses sujeitos se estabelece desde o educação infantil até o ensino superior e isso acontece porque hoje o processo de inclusão educacional é realizado, então esses sujeitos têm a oportunidade de entrar na instituição escolar e percorrer toda uma trajetória educacional, em específico os alunos NEEs que conseguem frequentar a escola, como também, frequentar os atendimentos concebidos pela mesma; obtendo sucesso durante sua trajetória escolar. Ao final desse processo educativo, esses alunos têm a oportunidade de alcançar a entrada no Ensino Superior.

Em contrapartida, a universalização da escola fundamental, para a população de 7 a 14 anos, apesar de preceito constitucional, ainda está longe de ser alcançada no Brasil. O não cumprimento da obrigatoriedade escolar conduz ao desperdício de milhões de cérebros, espíritos e vontades, extremamente necessários ao País, mas que, marginalizados do processo educacional, pouca contribuição podem dar à

sociedade, além de disporem de oportunidades reduzidas de ascensão na escala econômica e social. Por isso, o preceito constitucional é sábio e seu cumprimento deve ser perseguido tenazmente. (BRASIL, 1975, p.2).

Todavia, não são todos os alunos que chegam ao ensino médio e que parte daqueles que chegam, vão para o Ensino Superior. Ainda a realidade de acesso ao ensino superior de alunos NEE's é muito baixa, mas tem aumentado conforme os anos, através das leis de acesso e permanência desses sujeitos, oferecendo adequação curricular e professores especializados. Oportunizando uma educação emancipatória e reflexiva.

Ademais, Brasil (2001) afirma:

Dessa forma, não é o aluno que se amolda ou se adapta à escola, mas é ela que, consciente de sua função. Coloca-se à disposição do aluno, tornando-se um espaço inclusivo. Nesse contexto, a educação especial é concebida para possibilitar que o aluno com necessidades educacionais especiais atinja os objetivos da educação geral. (BRASIL, 2001, p.29).

A participação desse público no Ensino Médio, conforme estabelece a LDB de 1996, representa a conquista histórica da participação de alunos NEEs. Dessa forma, Moehlecke (2012) afirma:



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



À primeira vista, as diretrizes traziam um discurso sedutor e inovador, por meio da valorização de uma concepção de “educação para a vida e não mais para o trabalho”; da defesa de um Ensino Médio unificado, integrando a formação técnica e científica, o saber fazer e o saber pensar, superando a dualidade histórica desse nível de ensino; de um currículo mais flexível e adaptado à realidade do aluno e às demandas sociais; de modo contextualizado e interdisciplinar; baseado em competências e habilidades. (MOEHLECKE, 2012, p. 47)

Conforme a afirmação acima, é possível entender que o discurso sedutor em defesa do Ensino Médio para a valorização do trabalho deveria ser alterado pela busca científica e a formação integral do sujeito, com princípios que exerçam a inclusão e respeitem a individualidade de cada aluno. Art. 35. O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou

aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996, p.12)

Porém, esse ideal trabalhista tem grande força pelas leis nacionais criadas anteriormente. Para que haja a quebra desse pensamento antiquado, é necessário que a sociedade transforme seu modo de pensar, refletir e entender educação como fundamental para qualquer pessoa, independentemente de sua condição física e cognitiva.

[...] manter as escolas de ensino médio como um modelo geral, mas dentro dele, abrir espaço para uma diferenciação que contenha uma parte comum, de competências e conhecimentos considerados indispensáveis para toda a população e uma parte diferenciada, em que os estudantes possam se aprofundar e ser posteriormente avaliados pelos resultados obtidos. (SCHWARTZMAN, 2016, p. 182)

Dessa forma, só será possível a entrada e permanência de alunos NEE’s a partir de mudanças desde o pensamento geral da



comunidade como das práticas da gestão escolar em adaptar seus currículos e formalizar seus projetos políticos pedagógicos conforme o que a educação inclusiva propõe.

Na sequência Magalhães (2006), reforça que a inclusão de pessoas com deficiência no ensino superior é algo recente, tendo por base que no ano de 1980 os números de matrículas eram mínimos. Além de que, não basta garantir vagas se não oferecer condições para que o aluno com NEEs permaneça no Ensino Superior, compreendendo assim que:

O processo de inclusão de pessoas com deficiências no Ensino Superior apresenta-se atualmente como um dos desafios para professores universitários. Isso ocorre porque a inserção do aluno com deficiência neste nível de ensino está ocorrendo de forma lenta e ainda sem mecanismos que sustentem tanto o acesso, quanto a permanência de tal aluno no contexto das exigências peculiares à educação superior. Podemos afirmar, ainda, que não se trata somente da garantia de vagas, mas da organização, por parte da universidade, de estratégias que colaborem com o sucesso escolar destes alunos. (MAGALHÃES, 2013, p. 47)

Como também, compreende-se que a formação pedagógica dos professores universitários faz parte do seu

desenvolvimento profissional e deve considerar os atuais desafios enfrentados pela universidade brasileira. Indubitavelmente, isso requer do professor reflexões sobre a ampliação da participação de todos (as) estudantes nas atividades acadêmicas, bem como acerca das dimensões didático-pedagógicas, com vistas a garantir a aprendizagem e preparação dos estudantes para os desafios da vida cotidiana e para o mercado de trabalho, a posteriori (MAGALHÃES; et al, 2016, p. 567).

Segundo a autora a igualdade de oportunidades e a permanência do aluno NEE's se dá pela adequação curricular que a escola e políticas públicas que o favoreçam, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior que devem oferecer um nova proposta metodológica que assegure o direito do aluno a aprender tudo com todos. Respeitando as condições do educando e promovendo a igualdade de acesso permanente no Ensino Médio e na sua entrada no Ensino Superior.

Conforme a tabela:

Tabela 1: Número de estudantes com necessidades educativas especiais nas categorias pública e privada.



Categoría	Número de matrículas	%
Número de estudiantes con necesidades educativas especiales – Particular	27048	61,90
Número de estudiantes con necesidades educativas especiales – Pública	16585	38,10
Total	43.633	100

Fonte: Sinopse Estatística da Educação Superior (INEP, 2018)

Em relação à condição de deficiência declarada por esses estudantes é possível perceber a relação de diversas categorias de deficiência existentes nas instituições brasileiras e como elas diferem entre si. A deficiência física é a que mais se destaca (34%), seguida da baixa visão com (27,7%). Outro aspecto a ser observado é sobre a categoria do autismo e seus transtornos, os quais possuem baixa porcentagem de matrícula ativa nas universidades em geral (cerca de menos de 2%). As duas deficiências onde encontram-se os menores números de alunos matriculados são a síndrome de Rett (0,4%) e a surdo cegueira (0,28%), conforme pode ser observado na tabela a seguir:

Tabela 2: Número de estudantes com necessidades educativas especiais

Categoria de deficiência dos estudantes	Nº total de deficientes	%
Cegueira	2.537	5,5
Baixa Visão	12.751	27,7
Surdez	2.235	4,8
Deficiência Auditiva	5.978	13
Deficiência Física	15.647	34
Surdo cegueira	132	0,28
Deficiência Múltipla	906	1,9
Deficiência Intelectual	2.755	5,9
Autismo Infantil	633	1,3
Síndrome de Asperger	489	1
Síndrome de Rett	182	0,4
Transtorno Desintegrativo da infância	235	0,5
Superdotação	1.486	3,2
Total	45.966	100

Fonte: Sinopse Estatística da Educação Superior (INEP, 2018)

Deve-se ressaltar que o número de matrículas dos alunos com necessidades educativas específicas será contabilizado mais de uma vez, se ele possuir mais de um tipo de deficiência. De acordo com a análise dos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira- INEP (2018), apesar de ainda incipiente, o número de matrículas do público com necessidades educativas específicas no Ensino Superior vem crescendo. Ao realizarmos um comparativo de seis anos (2013 a 2018) atrás, veremos que o número de matrículas do público alvo da educação especial teve um aumento de 33,5%, visto que em 2013 havia 29.034 alunos matriculados, já em 2018 o número era de 43.633 pessoas. Contudo, mesmo com o aumento de matrículas anualmente de alunos público alvo da educação especial no Ensino Superior, esta continua baixa se comparada ao total, fazendo-se necessário o desdobramento de ações públicas e inclusivas que favoreçam ainda mais a presença desse público nesse nível de ensino.



Gráfico 1: Comparativo de alumnos portadores de necesidades especiales em instituições públicas/privadas do Ensino Superior.

Destaca-se no gráfico 3 que a maior ocorrência é a de deficiência física com um total de 32,4% na faculdade pública e 35% na privada. Ao compararmos as categorias de deficiências nas instituições públicas e privadas, nota-se a semelhança de números de alunos matriculado com síndrome de Rett que é de 0,4 % em ambas as Instituições e a de deficiência múltipla que são bem próximas, 1,9 % nas faculdades publicas e 2% nas faculdades privadas. Em contrapartida, o número mais discrepante que se nota é o da visão subnormal com 31,8% na pública e 25,3% na privada. Os números mais baixos são os de estudantes com surdo cegueira, com 0,4% nas faculdades públicas e 0,2% nas privadas. Como também é interessante ressaltar que TEA – Transtorno do Espectro Autista que engloba autismo infantil, síndrome de asperger, síndrome de rett, transtorno desintegrativo da infância, conforme o DSM-V e o CID-11.

Dessa forma é possível verificar que ao passar dos anos a entrada de alunos com NEEs está aumentando consideravelmente e através do apoio de grupos de acessibilidade a permanência desses educando se torna possível, pois,

todos os alunos terão um amparo pedagógico, educacional e relacional necessário no dia a dia universitário e seus diversos desafios contidos nessa trajetória acadêmica.

METODOLOGIA

Os dados neste estudo foram coletados a partir de uma entrevista de campo feita com alunos bolsistas sobre os atendimentos ofertados à universitários com Necessidades Educacionais Específicas, inscritos no Núcleo Atenção Pedagógica e de Inclusão (NAPI), organizado em uma unidade de uma universidade pública do interior do Estado de São Paulo.

Fizeram parte do programa seis alunos bolsistas, sendo quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino, dos quais cinco fazem parte da amostra de dados. Os alunos bolsistas tiveram média de 7 a 6 meses de colaboração com as atividades de tutoria, entre os meses de setembro de 2020 e abril de 2021.

A pesquisa de campo, foi executada através de entrevista remota utilizando um questionário online, para a apuração de dados sobre a opinião dos alunos bolsistas que fizeram parte Núcleo em questão, sobre quatro diferentes proposta s que verificaram durante sua trajetória como tutores: 1) Aspectos considerados



positivos sobre o trabalho realizado aos estudantes com NEEs no Napi; 2) Aspectos que dificultaram o trabalho no Napi; 3) Propostas de melhorias para o funcionamento na oferta e desenvolvimento do serviço no Napi; 4) Contribuição do projeto para formação acadêmica.

RESULTADOS

Tem-se como resultados os seguintes dados, decorrentes da análise da avaliação dos alunos tutores bolsistas:

Aspectos considerados positivos sobre o trabalho realizado aos estudantes com NEEs no Napi:

Neste tópico é possível observar algumas percepções consideradas positivas pelos bolsistas quanto ao trabalho de tutoria realizado em apoio aos alunos com NEE.

Ao se deparar com a realidade de alunos que demandam apoio específico para ter acesso ao currículo dentro da universidade, o bolsista pode participar desse processo de luta pela inclusão, ao passo em que reflete sobre as condições de acessibilidade e busca estratégias para o apoio às demandas. Conforme o trecho abaixo, o desenvolvimento de empatia é favorecido nesse processo.

“Fato de conhecer a realidade diferente do aluno com NEE, tendo a empatia para entender sua dificuldade.”(bolsista 1)

Outro fator destacado pelos bolsistas refere-se ao impacto da tutoria para o desenvolvimento do aluno com NEE, dos quais foram evidenciados características como autonomia e confiança, que são fundamentais para que os alunos com NEE, antes invisibilizado, possam melhorar seu desempenho acadêmico.

“Auxiliar os estudantes a desenvolver sua autonomia e confiança, além de poder proporcionar melhores condições de estudo para os mesmos.” (bolsista 2)

“O atendimento sistematizado auxilia ao aluno, aumenta a confiança do aluno para fazer as atividades. (bolsista 3)

Nesse sentido, foi evidenciado pelos bolsistas que o serviço ofertado pelo Napi tem sido um diferencial dentro da universidade, pois tem buscado estratégias para minimizar as barreiras de acesso à educação, assim possibilitando maior possibilidade de acesso ao currículo acadêmico, conforme os excertos abaixo:



“O serviço como um todo é positivo, pois procura formas de ao menos minimizar as barreiras de acesso à educação, principalmente nesse momento da pandemia onde as barreiras se tornam ainda maiores.” (bolsista 4)

“Esse trabalho proporciona aos alunos NEEs maior possibilidade de acessar o currículo acadêmico, que ainda não está acessível para atender essa demanda, por isso o trabalho de mediação pedagógica feito pelo NAP é muito importante.” (bolsista 5)

Por meio dos relatos dos bolsistas foi possível destacar diferentes pontos positivos quanto ao trabalho realizado, perpassando por questões de desconstrução de estigmas, busca de estratégias e contribuições para a comunidade acadêmica.

Aspectos que dificultaram o trabalho no Napi:

Diante da pandemia do COVID 19, que ocasionou o isolamento social, impossibilitando aulas presenciais, a queixa unânime diz respeito ao atendimento em formato remoto.

“Sem dúvida nenhuma o formato remoto de atendimento.” (bolsista 1)

“O ensino remoto em si é uma grande barreira que tem de ser superada dia a dia com auxílio das ferramentas que estão sendo disponibilizadas para tornar um pouco mais viável o acesso diverso”. (bolsista 4)

Em vista disso, as condições de trabalho foram dificultadas por conta dos problemas decorrentes do ensino remoto. Que por sua vez envolve a infra estrutura para acesso a internet e também o preparo para utilizar tais equipamentos.

Propostas de melhorias para o funcionamento na oferta e desenvolvimento do serviço no Napi:

Como propostas de melhorias para o funcionamento do serviço, os alunos bolsistas apresentaram sugestões voltadas para a divisão de tarefas e papéis, organização de protocolos de registro e ampliação de divulgação do serviço.

Nos trechos abaixo, tem-se que a divisão de tarefas administrativas e pedagógicas, foi um um fator levantado pelos bolsistas. Dessa forma, cada colaborador do serviço poderia desempenhar suas funções de forma mais estruturada. É importante frisar, que o serviço estava dando seus primeiros



passos e que atualmente aplica um organograma de atividades e trabalho.

“Deixar que os alunos bolsistas se dediquem apenas às atividades pedagógicas, ficando aos responsáveis as questões burocráticas a serem resolvidas.” (bolsista 1)

“Dinamizar melhor as reuniões: fazer a cada 15 dias ou resumir os relatos semanais, pois muitas vezes se torna repetitivo. Além disso, acho extremamente necessário um bolsista para que cuide das tarefas "burocráticas" do NAP, como ata de reuniões [...]” (bolsista2)

Outro aspecto sugerido pelos bolsistas refere-se ao desenvolvimento de estratégias de divulgação para o serviço, pois dessa maneira a comunidade acadêmica poderia conhecer melhor o Napi. Atualmente o Napi conta com redes sociais e eventos na universidade para difusão do serviço.

“[...] apresentações para a comunidade do campus, [...] principalmente desenvolver uma imagem para o projeto, tendo em vista que várias extensões da Unesp possuem páginas em redes sociais

expondo suas atividades. É muito necessário criar identidade para o trabalho que tem sido desenvolvido.”

(bolsista 2)

“Mais debates de textos relacionados à educação especial, [...] e divulgação do serviço para a comunidade acadêmica.” (bolsista 5)

Esse tópico permitiu observar diferentes sugestões de melhorias para o funcionamento do serviço, ao passo que atualmente grande parte delas estão sendo executadas.

Contribuição do projeto para formação acadêmica:

Os alunos bolsistas citaram que a experiência foi muito enriquecedora e transformadora. Pois possibilitou um novo olhar na prática quanto às necessidades específicas dos alunos com NEE. Conforme os relatos abaixo.

“[...] A troca de conhecimento que acontecia nos encontros enriqueceu muito minha visão como profissional, além de me colocar numa posição de inovação constante, acrescentando assim na minha



formação como pedagogo.”

(bolsista 2)

“Foi muito enriquecedora, aprendi muito com as alunas, sobre as necessidades delas isso agregou muito, para pensar como futura professora em proposta de melhorias e inclusão.” (bolsista 3)

“Foi uma experiência transformadora pois contou com a quebra de várias barreiras, principalmente a de comunicação.” (bolsista 4)

Diante do exposto é interessante reparar nos diferentes argumentos que foram levantados pelos bolsistas. A contribuição do projeto perpassou as relações de troca de conhecimento, que foram sendo construídas entre bolsistas e alunos assistidos. Também quanto ao preparo na prática e desenvolvimento de habilidades e percepções voltadas para educação inclusiva.

CONCLUSÃO

Portanto, este trabalho teórico traz para o debate as ações e funções dos núcleos de acessibilidade, que proporcionam uma nova realidade nas universidades estaduais e federais do nosso país e promovem o acesso e permanência de estudantes com deficiência no Ensino

Superior. O estudo aqui relatado mostra que ações afirmativas governamentais que foram inspiradas pelo Programa Incluir e o Viver sem limites (fundado pelas academias federais) que têm fomentado a criação, ampliação e o fortalecimento dos núcleos de acessibilidade de várias universidades públicas brasileiras, sendo um segmento ainda pouco expressivo na realidade universitária no país, mas que pode ser mais expressivo com o passar dos anos e seu fortalecimento.

Porém, tais benefícios, na atualidade, restringem-se somente algumas universidades, cabendo às demais instituições públicas – estaduais ou municipais – a deliberação de fomento para ações dessa natureza pela gestão administrativa. Ao traçar o perfil dos núcleos de acessibilidade das universidades participantes foi possível verificar ações que se referem à estrutura física, humana e técnica para a remoção de barreiras arquitetônicas, comunicacionais, instrumentais, metodológicas, programáticas e atitudinais. Sendo de extrema importância essa análise, pois um âmbito interfere no outro e, se somadas, essas diferentes barreiras podem impedir a participação de pessoas com deficiência no contexto universitário.

Nesta perspectiva, o estudo evidenciou que é necessário um maior investimento da



universidade em ações de acessibilidade realizadas pelos núcleos para todos os segmentos da comunidade acadêmica (estudantes, docentes e técnico-administrativo) através da oferta de ações de sensibilização, promovendo informação, conhecimento e conscientização dos dispositivos legais e políticas relacionadas à remoção das barreiras, visando a alterações no regimento interno, no projeto político-pedagógico e no plano de desenvolvimento institucional das instituições de ensino superior brasileira, em prol de uma educação menos excludente. Torna-se necessário que o núcleo de acessibilidade saia do entorno do espaço universitário e possa se configurar como parte real da esfera administrativa.

Referências:

- BRASIL. (1975). MEC. Programa de recuperação de excedentes 1974/1979. Brasília.
- BRASIL. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial,
- BRASIL. (1996). Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB

9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. (2001). Ministério da Educação. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: MEC.

BRASIL. (2008) Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília: MEC.

CIANTELLI, A. P. C. (2015). *Estudantes com deficiência na universidade: contribuições da psicologia para as ações do núcleo de acessibilidade*. 186 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências. - <http://hdl.handle.net/11449/136012>

Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (2015, 6 de julho). *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa*



com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

[http://www.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)

[planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm).

CIANTELLI, A. P. C., & LEITE, L. P. (2016). Ações Exercidas pelos Núcleos de Acessibilidade nas Universidades Federais Brasileiras.

Revista Brasileira de Educação Especial, v. 22, n. 3. -

<<https://doi.org/10.1590/S1413-65382216000300008>>.

CIANTELLI, A. P. C. (2020).

Trajetória acadêmica de estudantes com deficiência no Ensino Superior do Brasil e de Portugal: contribuições da Psicologia. *Repositório Institucional UNESP* -

<<http://hdl.handle.net/11449/192133>>.

LEITE, L. P., & MARTINS, S. E. S. O. (2012). Fundamentos e estratégias

pedagógicas inclusivas: respostas às diferenças na escola. *Ed. Acadêmica*.

Marília, Brasil.

KASSAR, M. C. M. (2011).

Percursos da constituição de uma política brasileira de educação especial inclusiva. *Revista Brasileira de Educação Especial*. v. 17, 41-58

SCHWARTZMAN, S. (2016).

Educação média e profissional no Brasil: situação e caminhos. São Paulo: Fundação Santillana.

MAGALHÃES, R. C. B. P. (2006).

Ensino Superior no Brasil e Inclusão de Alunos com Deficiência. In.: VALDÉS, María T. M. (Org.). *Inclusão de Pessoas com Deficiência no Ensino Superior no Brasil: Caminhos e Desafios*. Fortaleza: EDUECE, 39-55.

MAGALHÃES, R. C. B. P. (2013).

Currículo e inclusão de alunos com



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



deficiência no ensino superior:

Reflexão sobre a docência

universitária In: MELO F. R. L. V.

Inclusão no ensino superior:

Docência e necessidades

educacionais especiais. Natal,

EDUFRN, 47-55.

MAGALHÃES, R. C. B. P.,

RAFFIN, F. N., GUTIERRE, L. S.,

& AZEVEDO. A. F. (2016).

Formação docente na pós-

graduação stricto sensu:

experiências na Universidade

Federal do Rio Grande do Norte.

Revista Brasileira de Pós

Graduação, v.13, n. 31, 559 – 582,

Brasília, Brasil.

MOEHLECKE, S. (2012). O ensino

médio e as novas diretrizes

curriculares nacionais: entre

recorrências e novas inquietações.

Revista Brasileira de Educação, v.

17, n. 49, 39- 58, Rio de Janeiro,

Brasil.

OMOTE, S. (1990). Estereótipos a

respeito de pessoas deficientes.

São Paulo: Didática.

Percepción docente sobre inclusión escolar de niños con Necesidades Educativas Específicas en aulas regulares del primer ciclo de la Educación Escolar Básica de la escuela Gral. José Eduvigis Díaz, Concepción, año 2021



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.5. Inclusión

Percepción docente sobre inclusión escolar de niños con Necesidades Educativas Específicas en aulas regulares del primer ciclo de la Educación Escolar Básica de la escuela Gral. José Eduvigis Díaz, Concepción, año 2021.

Autor: Vera, Priscilla; pri_scivera@icloud.com

Tutor: Carvallo, Pablo; pabloja.carvallo@gmail.com

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Universidad Nacional de Concepción

Resumen

Este trabajo de investigación surgió a partir de observar la realidad referente a la inclusión de niños con Necesidades Educativas Específicas en las instituciones educativas. A partir de este hecho se estableció como Objetivo General Describir la Percepción Docente sobre la Inclusión Escolar de niños NEE en aulas regulares del primer ciclo de E.E.B de la Gral. José E. Díaz. De la ciudad de Concepción, en el transcurso del año 2021. Para concretar dicho objetivo se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. La población de estudio fue a docentes del primer ciclo de la Educación Escolar Básica de la escuela Gral. José Eduvigis Díaz de la ciudad de Concepción. Para la recolección de los datos se aplicó un cuestionario. La investigación trabajó tres dimensiones ambiente escolar inclusivo, creencias y obstáculos para la inclusión. La conclusión del trabajo indica que los docentes creen que las personas con discapacidad tendrán éxito en las escuelas especializadas que en las regulares. No es fácil formar docentes para la inclusión educativa. Sin embargo, hay experiencias que pueden inspirar algunas decisiones de política educativa. La mayor dificultad radica en hacer de la inclusión educativa una política de Estado que ayude a cumplir el derecho a una educación de calidad para todos.

Palabras Claves: Percepción, inclusión, Necesidades Educativas específicas.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Introducción

El tema del trabajo se basa en conocer si la Escuela Gral. José E. Díaz de la ciudad de Concepción llevan a cabo la inclusión de niños del primer ciclo de la Educación Escolar Básica con necesidades educativas especiales, por lo que según Stainback, Stainback y Jackson (1999) define al aula inclusiva como aquella en la que todos se sienten aceptados, asumen como propias las situaciones de los demás, basándose en una relación de ayuda mutua y en el reconocimiento de la función que desempeña cada uno para estimular el aprendizaje y la buena marcha del grupo, en lo que se destaca que en la escuela mencionada existen alumnos con diversas necesidades que la comunidad debe ir atendiendo, ya que deben integrarse en un sistema educativo ordinario y estar dentro de un sistema lo más normalizado posible. Dado el caso, hay que tener en cuenta que los servicios y ayudas pedagógicas tienen que ser adaptadas al caso de manera individual y con objetivos específicos, que van desde los temporales a los permanentes y en casos muy severos están los centros especiales ya sea para discapacitados psíquicos, sensoriales o motores, graves trastornos del desarrollo o deficiencias y retraso mental severo y profundo, hasta trastornos de personalidad

relacionados con paranoias, psicosis y autismo severo. En todos estos casos hay que hacer adaptaciones muy específicas y de manera permanente, ya que en la mayoría de estos alumnos la autonomía es escasa.

En este sentido el reto por supuesto es de los maestros, pero también de los padres de familia y por supuesto de la escuela. Un niño aprende de acuerdo a sus capacidades, mismas que se deben evaluar para entonces poder considerar si puede integrarse y adaptarse a un grupo o se debe canalizar un grupo de atención especial, con maestros dedicados 100% a desarrollar todas sus capacidades motoras e intelectuales en la medida de lo posible, maestros con especialidad en educación especial.

El presente trabajo de investigación trata sobre la educación inclusiva, es una aproximación estratégica diseñada para facilitar el aprendizaje exitoso para todos los niño/as y jóvenes. Hace referencia a metas comunes para disminuir y superar todo tipo de exclusión desde una perspectiva del derecho humano a una educación; tiene que ver con acceso, participación y aprendizaje exitoso en una educación de calidad para todos. (Bravo-Valdivieso, Luis 2009)



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A nivel internacional surgieron estudios que evidencian que las prácticas educativas inclusivas están recibiendo cada vez más apoyo. Adicional a la iniciativa “Educación para Todos”, la UNESCO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) han determinado que la inclusión es el enfoque preferido para proveer de formación a estudiantes con necesidades especiales. Es ampliamente aceptado que las condiciones que se requieren para facilitar una inclusión exitosa son las mismas que contribuyen a la mejora general en la calidad de una escuela y a altos niveles de rendimiento para todos los niños/as.

El problema abordado surgió a partir de entender que en la realidad muchos desconocen la importancia de la inclusión, la integración de todas las personas, con o sin peculiaridades propias, para que en un futuro se puedan desarrollar de manera autónoma en una sociedad tan diversa.

Investigar este tema es muy importante porque ayudará a la manera a que el docente pueda implementar diferentes estrategias didácticas, ya que anteriormente utilizaban mismos contenidos, mismo tiempo de aprendizaje, misma manera de presentar los conceptos, misma manera de comunicar lo aprendido y misma manera de evaluar. Como consecuencia, se ha

generado un gran agujero en la educación, pues en todos esos años se ha dejado de lado la diversidad que siempre ha existido dentro de las aulas. Cada niño tiene una manera particular de ser y pensar, es único. Sin embargo, estos errores han llevado a perfeccionar metodologías inclusivas que han logrado llenar esos vacíos. Hablamos de la inclusión educativa, metodología que permite personalizar la enseñanza en el aula.

El trabajo en lo que al método se refiere es de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. El trabajo de campo se realizó en Escuela Gral. José E. Díaz.

Objetivos

Objetivo general

Describir la percepción Docente sobre Inclusión Educativa de Niños con Necesidades Educativas Específicas en aulas regulares del Primero y Segundo Ciclo de la Educación Escolar Básica de la Escuela Gral. José E. Díaz de la ciudad de Concepción, año 2021.

Objetivos específicos

Conocer la percepción sobre el ambiente escolar inclusiva de los docentes del Primero Ciclo de la Educación Escolar Básica de la Escuela Gral. José E. Díaz de la ciudad de Concepción, año 2021.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Identificar las creencias respecto a la inclusión educativa de Niños con Necesidades Educativas Específicas de los docentes del Primero Ciclo de la Educación Escolar Básica de la Escuela Gral. José E. Díaz.

Conocer los principales obstáculos para la inclusión educativa de Niños con Necesidades Educativas Específicas en aulas regulares según los docentes del Primero Ciclo de la Educación Escolar Básica de la Escuela Gral. José E. Díaz.

Materiales y Métodos

El enfoque de la investigación es cuantitativo, pues se planteó un problema de estudio delimitado y concreto, con cuestionamientos específicos. Se estableció un patrón estructurado a fin de probar una teoría. Según Hernández Sampieri y otros (2006), el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio; así como Bernal (2006) indica que la investigación cuantitativa se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, en consecuencia, este trabajo, se enmarca dentro de un paradigma cuantitativo porque se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre la variable previamente determinada.

La investigación es descriptiva, porque se limitará a describir situaciones y eventos, midiendo ciertos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno investigado, se describe las perspectivas de los docentes sobre la inclusión de alumnos en la institución de referencia. Es importante además, mencionar lo expresado por Tamayo Tamayo (2013), indica que el estudio descriptivo, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición de los fenómenos. Esta investigación se caracteriza por un diseño no experimental, en el que Gómez (2006), menciona que la investigación no experimental se define como la realización sin manipulación deliberada de variables; lo que hace observar fenómenos de estudios tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos por lo que este trabajo corresponde a una investigación no experimental, porque no se manipularon las variables en estudio. Además, es de corte transversal, porque la recolección de los datos se realizó en un solo momento o tiempo; es decir una vez que se haya recopilado la información permitió estudiar el problema tal como se presentó, para su posterior interpretación y análisis.

La población de estudio constituye a 15 docentes del primer ciclo de la Educación Escolar Básica de la Escuela Básica N°



234 Gral. José E. Díaz de la Ciudad de Concepción

La técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento el cuestionario con preguntas cerradas, de autoría de la investigadora. Al respecto, el cuestionario es un grupo de preguntas, que tiene una finalidad relacionado con los fenómenos estudiados en la investigación o evaluación, y brinda la posibilidad de aplicarse en diferentes formas. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

Una vez recolectados los datos, se realizó la tabulación de los mismos utilizando la figura con números y porcentajes a través del programa Excel; además del análisis e interpretación del mismo describiendo los resultados de acuerdo al orden de los objetivos planteados y variables estudiadas.

Según Torres Bardales (1995), el tratamiento de los datos implica un conjunto de operaciones o procesos que constituyen el análisis de los datos, conceptualizado como un proceso por el cual se ordena, clasifica y presenta los resultados de la investigación en tablas o cuadros y gráficos.

Una vez recolectados los datos, se realizó la tabulación de los mismos utilizando la

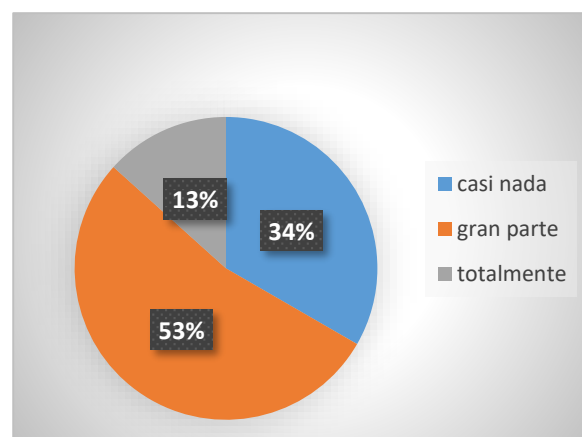
figura con números y porcentajes a través del programa Excel; además del análisis e interpretación del mismo describiendo los resultados de acuerdo al orden de los objetivos planteados y variables estudiadas.

Según Torres Bardales (1995), el tratamiento de los datos implica un conjunto de operaciones o procesos que constituyen el análisis de los datos, conceptualizado como un proceso por el cual se ordena, clasifica y presenta los resultados de la investigación en tablas o cuadros y gráficos.

Resultados y Discusión

Dimensión 1: Ambiente escolar inclusivo

Figura N° 1. Expectativas de la eliminación de los prejuicios hacia los alumnos con NEE

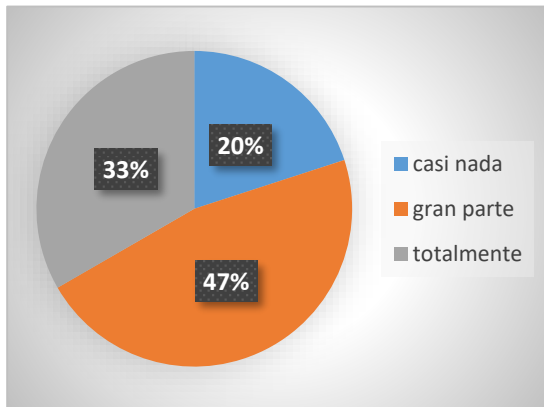


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

Según han respondido el 53% de los docentes que gran parte se eliminaron los prejuicios hacia los alumnos con NEE. El 34% de los docentes afirman que casi nada y el 13% respondieron que se eliminaron los prejuicios totalmente.

Figura N° 2. Visualización de las instituciones educativas en cuanto a las debilidades y homogenización de los alumnos

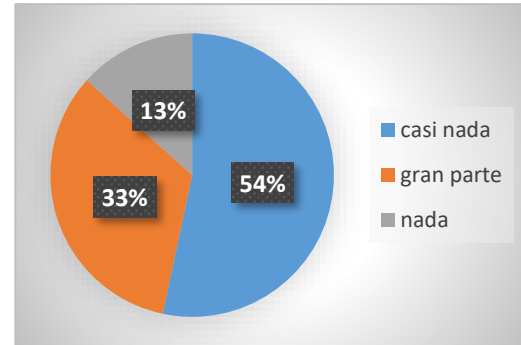


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 2, el 47% de los encuestados afirman que se potencian en gran parte las debilidades y se homogenizan las fortalezas de los alumnos. El 33% dice que se potencian totalmente y el 20% dice que casi nada.

Figura N° 3. Primar criterio de los docentes en relación a la educación inclusiva en las instituciones educativas



Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 3, se nota que la gran mayoría de los docentes creen que casi nada quiere hacer primar su propio criterio. Mientras que el 33% de los docentes creen que en gran parte y el 13% afirma que nada.

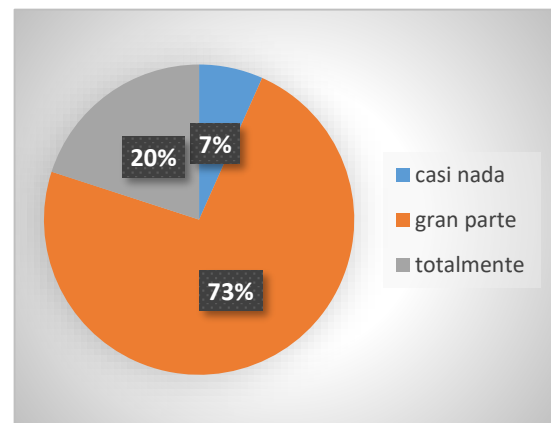


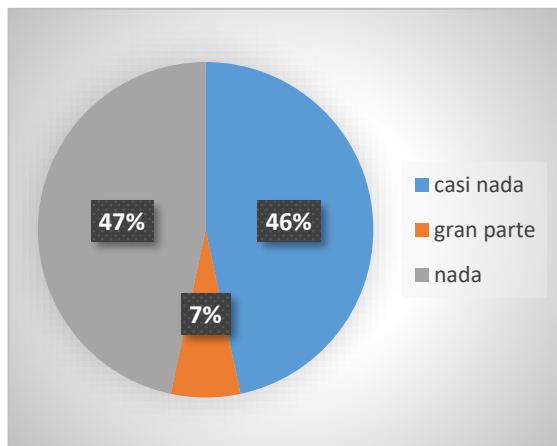
Figura N° 4. Empatía y respeto, coexistencia diaria en las instituciones educativas

Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

Se puede observar en la figura 4 que el 73% de los docentes afirman que en gran parte se cultiva la empatía y el respeto, sin embargo, el 20% han respondido que totalmente y el 7% respondieron que casi nada.

Figura N° 5. Equipamiento adecuado en las instituciones educativas para alumnos con NEE



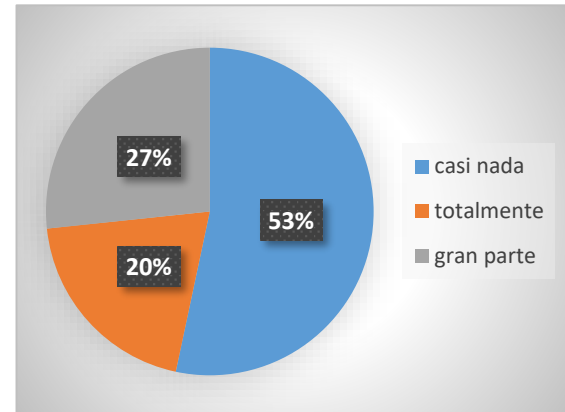
Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

Se puede observar en la figura que el 46% de los encuestados respondieron que casi nada la institución está equipada para brindar atención a los niños con NEE. Donde el 47% de los docentes respondieron que NADA y el 7% de los docentes respondieron que gran parte.

Dimensión 2. Postura y creencia

Figura N°6. Aprendizaje exitoso de alumnos con NEE

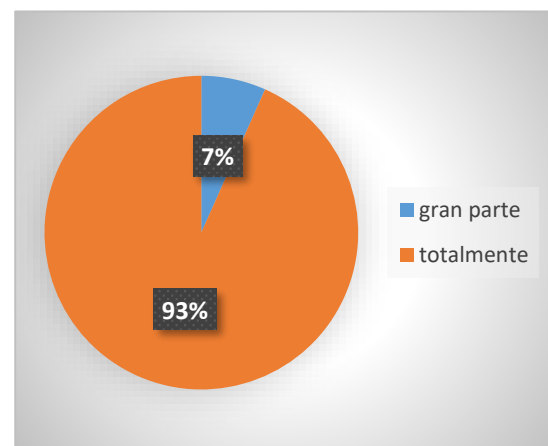


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En el gráfico 6 se observa que el 53% de los docentes respondieron que casi nada de los alumnos puede aprender exitosamente en aulas regulares. Mientras que el 27% dice que en gran parte por otro lado el 20% respondieron que totalmente.

Figura N° 7. Valor de las experiencias y diversidad de cada ser humano

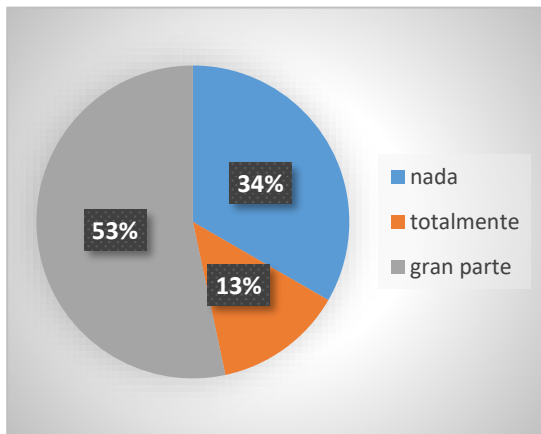


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

El 93% de los docentes han respondido que la experiencia y la diversidad complementa la propia experiencia y el 7% han respondido que en gran parte.

Figura N° 8. Adaptación curricular optativa de docentes

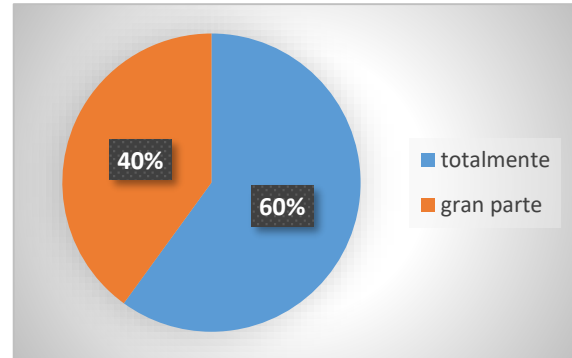


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

El 53% de los docentes han respondido que en gran parte las adaptaciones curriculares son optativas del docente. Mientras que el 34% han respondido que NADA, no es optativa del docente y el 13% respondieron que totalmente.

Figura N° 9. Problema de los estudiantes como propios

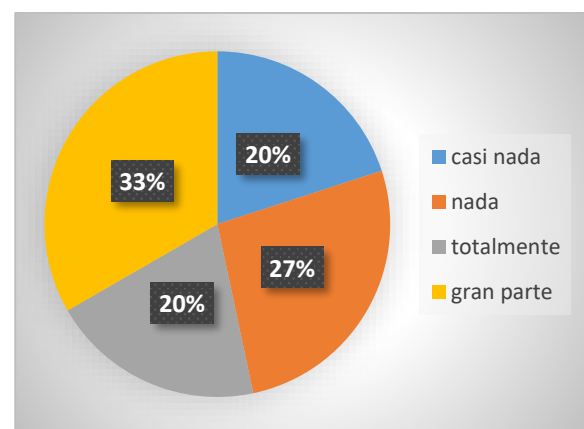


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 9 se puede observar que el 60% de los docentes respondieron que consideran totalmente los problemas de los estudiantes sienten como propios. Y el 40% respondieron que en gran parte.

Figura N° 10. Necesidad educativa especial para tratar requiere de adaptación del alumno al currículo.

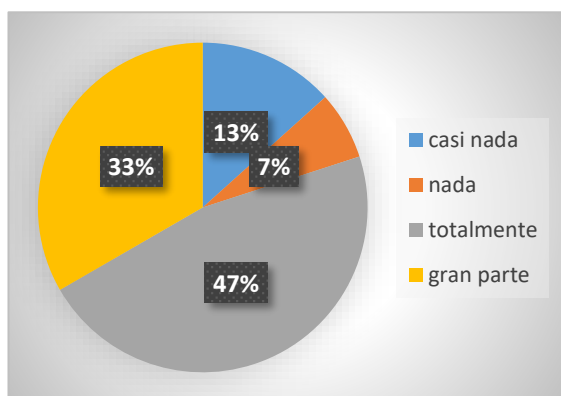


Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 10 nos muestra que el 33% de los docentes respondieron en gran parte el alumno debe adaptarse al currículo con la finalidad de lograr el perfil de salida adecuado. El 20% nos dice que casi nada debe adaptarse al currículo mientras que el otro 20% nos dice que totalmente y por último el 27% respondieron NADA.

Figura N° 11. Éxito de las personas con NEE instituciones especializadas y las instituciones educativas regulares



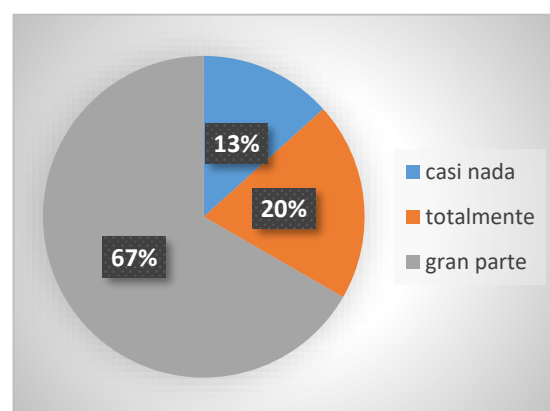
Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 11 nos muestra que el 47% de los docentes opinan que totalmente los alumnos tendrán más éxito si se forman en instituciones especializadas. El 33% piensa que en gran parte tendrán éxito mientras que el 13% considera que casi nada tendrán éxito si se formasen en instituciones especializadas y la el otro 7% nos dice que Nada.

Dimensión 3: Obstáculos para la inclusión

Figura 12. Obstáculos principales de inclusión educativa, barreras físicas en la estructura de la escuela.



Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 12 se observa que el 67% de los docentes dicen que los principales obstáculos para la educación inclusiva son las barreras físicas mientras que el 20% respondieron que totalmente piensa que los principales obstáculos para la educación educativa son las barreras físicas, y el 13% piensa que casi nada.

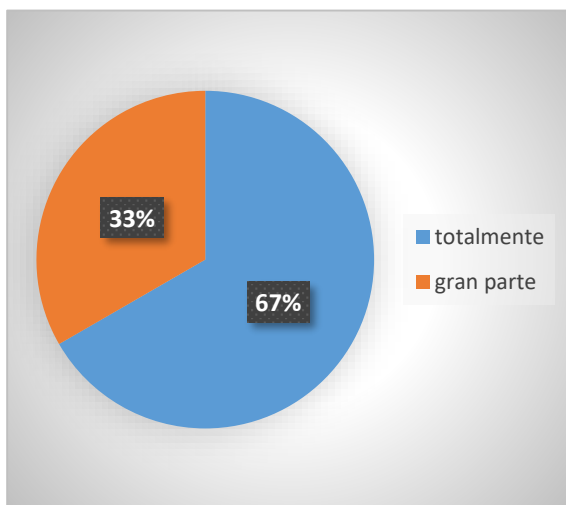
Figura N° 13. Normas sociales, obstáculos que impidan un adecuado trabajo para lograr la inclusión educativa

Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 13 nos dice que el 53% de los docentes afirman totalmente que las normas sociales se contribuyen en obstáculos que impiden un adecuado trabajo para lograr un trabajo adecuado para lograr la inclusión educativa plena. Mientras que el 40% respondieron que en gran parte contribuyen en obstáculos que impiden un adecuado trabajo para lograr un trabajo adecuado. Y el 7 % Afirman que Nada.

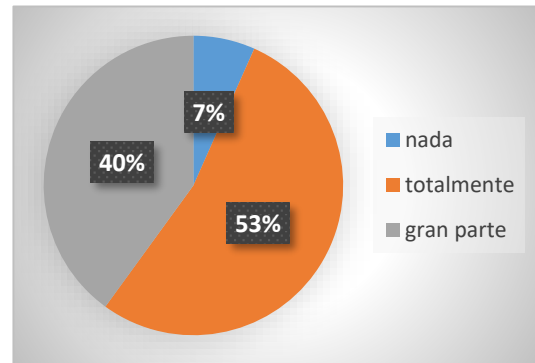
Figura 14. Planes de estudio sin reconocimiento de los diferentes estilos de aprendizaje y obstáculos en la experiencia escolar.



Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

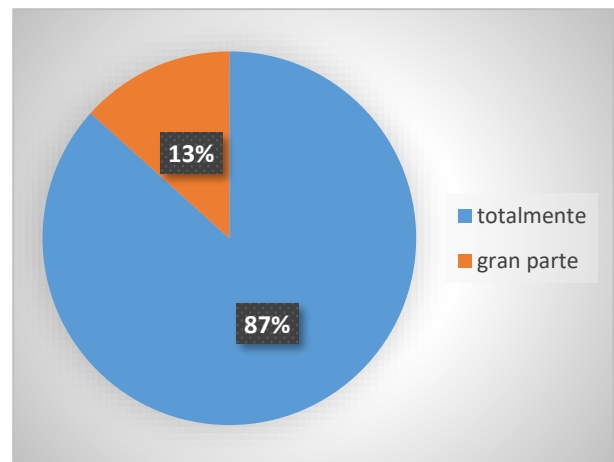
Análisis e interpretación.

Según han respondido el 67% de los docentes que totalmente de los planes de



estudio no reconocen los diferentes estilos de estudio y obstaculizan la experiencia escolar para los estudiantes.

Figura 15. Docentes no apoyan a lograr un exitoso aprendizaje para los estudiantes con NEE. Las barreras para la educación inclusiva



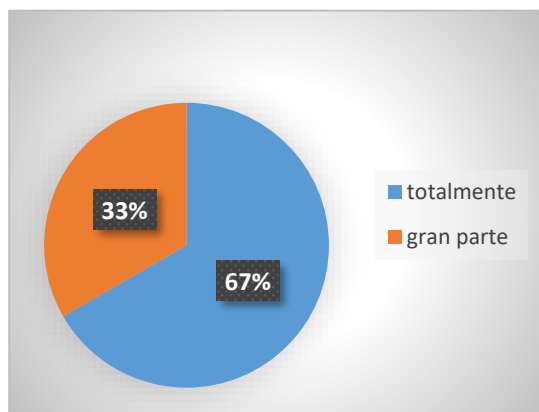
Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

En la figura 15 nos cuenta que el 87% de los docentes piensa que totalmente son una barrera para lograr la inclusión

educativa y el 13% nos cuenta que en gran parte.

Figura 16. La organización del sistema educativo, barrera de la inclusión educativa.



Fuente: Cuestionario a docentes. Año: 2021.

Análisis e interpretación.

Según la figura 16 nos dice que el 67% de los docentes han respondido totalmente que la organización del sistema educativo es otra de las barreras para lograr la inclusión educativa. Y el 33% afirman que en gran parte.

Conclusiones

La inclusión, es un proceso que debe considerar la atención de cada alumno. La demografía es plural, las características de las personas también. La emoción es la gran moldura de todo este proceso, de ahí la importancia de la introducción de las habilidades socioemocionales. El proceso de aprendizaje debe vincularse con dos deseos, el deseo del alumno por aprender

y el deseo del docente por entender. Hace falta mejorar en el compromiso del hacer por parte del maestro y sobretodo en el deseo de actualización y sensibilidad por parte del docente. El compromiso debe ser constante.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

En efecto con relación al primer objetivo que buscó Determinar las Necesidades Educativas Especiales que presentan los alumnos con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. TDAH, los resultados fueron que los docentes en gran parte están capacitados para una mejor atención de los alumnos con esta necesidad, la institución educativa no está equipada para brindar atención adecuada. La formación de docentes para la inclusión educativa requiere la convocatoria a amplios sectores sociales con el objeto de ofrecer programas que atiendan un amplio espectro de posibilidades para desarrollar todas las capacidades que exige la educación para el desarrollo humano. En este orden de ideas se hace necesario que el docente conozca ampliamente los contextos en los que lleva a cabo su labor y tenga las competencias didácticas para el proceso educativo desarrolle plenamente las capacidades humanas de sus estudiantes



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Describir las formas que propician la inclusión de los alumnos, la postura y creencia de los docentes para la experiencia y adaptación de los alumnos, nos dice las encuestas que los docentes creen que las personas con discapacidad tendrán éxito en las escuelas especializadas que en las regulares. No es fácil formar docentes para la inclusión educativa. Sin embargo, hay experiencias que pueden inspirar algunas decisiones de política educativa. La mayor dificultad radica en hacer de la inclusión educativa una política de Estado que ayude a cumplir el derecho a una educación de calidad para todos.

Por otro lado, como último objetivo se pretendió describir las estrategias que aplican con los alumnos con Necesidades Especiales, obstáculos para la inclusión. En gran parte los docentes opinan que el sistema de educación es una de las barreras para lograr la inclusión educativa, los niveles superiores de la organización no tienen idea acerca de la realidad que enfrentan los maestros en una base diaria.

Referencias bibliográficas

Bernal Torres, C.A. (2006). Metodología de la Investigación. (2da. Ed.). México: Pearson.

Bravo-Valdivieso, Luis; Milicic-Müller, Neva; Cuadro, Ariel; Mejía, Lydia; Eslava, Jorge trastornos del aprendizaje: investigaciones psicológicas y psicopedagógicas en diversos países de Sud América Ciencias Psicológicas, vol. III, núm. 2, noviembre, 2009, pp. 203-218 Universidad Católica del Uruguay Dámaso Antonio Larrañaga Montevideo, Uruguay

Gómez, M. M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Brujas: Córdoba, Argentina.

Gonzalez Sarmiento, Octavio. (2013) Actitudes docentes ante la inclusión de niños pre escolares con necesidades educativas especiales en escuelas regulares. México.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. (4º ed.). Mc. Graw Hill: México.

Echeita Sarrionandia, Gerardo. Educación para la inclusión o educación sin exclusiones- Año 2006. Narcea S.A. de Ediciones – Madrid.

Kazdin, A (1988). Tratamiento de la conducta antisocial en la infancia y la adolescencia. Madrid: Martínez Roca.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

- Labaree, D. (2000). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Madrid, España.
- Luque Parra. (2009). Las necesidades educativas especiales como necesidades básicas. Una reflexión sobre la inclusión educativa. Distrito Federal, México.
- Ministerio de Educación y Cultura (2011). Círculo cultural. Ñamyendy tata. Paraguay
- Ocho, Santiago. (2008) El Camino De La Inclusión Educativa En Punta Hacienda (Comunidad Campesina De La Sierra Andina Ecuatoriana). Ecuador
- Orjales Villar, Isabel. ORJALES, I. (1999). Que es el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Ed. CEPE. Madrid.
- Sabando Rojas, Dorys Soledad, (2016) Inclusión educativa y rendimiento académico. Relación entre el Grado de Inclusión y el Rendimiento Académico en las Escuelas Públicas de Primaria de Cataluña. Universidad de Barcelona.
- Tamayo y Tamayo, M. (2013). El proceso de la investigación científica. (5ta. Ed.). México: Limusa.
- Torres Bardales. C. Orientaciones básica de Metodología de la investigación científica. 1995 Editorial San Marcos. Lima Perú
- Torres, G. 2004. La Evaluación en Contexto de Diversidad. Primera Edición. Pearson. España
- México. Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad. (2017) ¿Qué es el Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa? Gobierno de México Disponible en: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/que-es-el-programa-para-la-inclusion-y-la-equidad-educativa?idiom=es>
- UNESCO. XI y XII Jornadas de Cooperación Educativa con Iberoamérica sobre Educación Especial e Inclusión Educativa Recopilación (2016) UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean Santiago de Chile 155 p., illus. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/XI-XII-jornadas-de-Cooperacion.pdf>

Políticas de Permanência Estudantil no Ensino Superior: Como atuam as universidades estaduais de São Paulo



A.5. Interdisciplinar e Inclusão

Políticas de Permanência Estudantil no Ensino Superior: Como atuam as universidades estaduais de São Paulo

Autora: Machado, Isadora; isadora.machado@unesp.br

Professor orientador: Aragão, José Euzébio de Oliveira Souza; jose.aragao@unesp.br

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Resumo

O presente trabalho buscou analisar as concepções de permanência estudantil das instituições públicas estaduais do ensino superior de São Paulo, de modo a perceber como essas são efetivadas e quais os seus mecanismos reguladores. Procurou-se compreender quais os conceitos que predominam sobre a temática e quais as relações entre a permanência estudantil e os sujeitos socioeconomicamente vulneráveis, de forma a determinar a efetivação da primeira e as particularidades de cada instituição estudada, além de refletir sobre a democratização do acesso ao ensino superior. O estudo desenvolveu-se por meio de metodologia qualitativa, possuindo por base a consulta de artigos e análise de regulamentações e documentos oficiais produzidos por cada uma das instituições analisadas. Os documentos foram selecionados conforme relação com as políticas internas de permanência estudantil, sendo analisados os que tivessem sido emitidos até o ano de 2018. Estabeleceu-se uma comparação entre as

medidas adotadas pelas instituições, concluindo-se que falta muito para que a educação superior brasileira esteja ao alcance de todos e seja de fato democrática. Destacou-se a necessidade de USP e UNICAMP comprometerem-se com a elaboração de relatórios de gestão sobre a permanência estudantil que sejam mais autocríticos e reflexivos, apontando para as ações que devem ser aprimoradas.

Palavras-chave: Desigualdade Educacional, Democratização do Ensino, Ensino Superior, Permanência Estudantil, Universidade Pública.

Introdução

No Brasil, a expansão do ensino superior ocorrida nas últimas décadas se deu mediante ampliação do número de instituições, cursos e vagas, bem como por meio do aumento do número de matrículas, alunos ingressantes e concluintes (Ristoff, 2014). Principalmente a partir de 2003, observam-se ações e programas do Governo Federal em vias de expandir o



acesso da população às universidades (Zago, Pereira, & Paixão, 2015). Dentre elas, sobressaíram-se o Programa Universidade para Todos (ProUni), o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES), o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação das Universidades Federais (REUNI) e o estabelecimento da Política de Cotas (12.711, de 29 de agosto de 2012) nas Universidades Federais.

Em 2011, no governo federal de Dilma Rousseff, houve a continuidade de políticas adotadas no governo anterior (Luiz Inácio Lula da Silva de 2003 a 2011) e a adoção de diretrizes voltadas não somente à democratização de acesso ao ensino superior, como também à permanência nele.

Apesar da ampliação expressiva do acesso ao ensino superior por aqueles que vinham sendo excluídos deste tipo de educação (Velooso & Maciel, 2015) em alguns aspectos, a efetividade dessas políticas pode ser colocada em xeque, uma vez que, boa parte da ampliação do acesso se deu mediante oferta de vagas em instituições de ensino superior privadas.

Para Catani, Hey e Gilioli (2006), os cursos oferecidos através do ProUni, pelas instituições de ensino superior privadas, são de qualidade questionável. Michelotto, Coelho e Zainko (2006) e Dias Sobrinho

(2010), acrescentam que o Programa, apesar de se constituir como um importante instrumento na inclusão de milhares de jovens na educação superior, é limitado, dado que as instituições privadas de ensino superior não promovem a formação de pesquisadores, tampouco compreendem a pesquisa em sua estrutura curricular.

A democratização do ensino superior inclui a qualidade do serviço oferecido e, uma vez que esta não está disponível para todos, “não se cumpre o princípio da equidade e não se diminuem as desigualdades sociais” (Dias Sobrinho, 2010, p. 1243). Nessa perspectiva, instituiu-se uma “falsa democratização” que valida a diferenciação dos estudantes, conforme o acesso aos diferentes tipos de instituições, e mantém a estratificação social vigente (Catani et al., 2006, p. 136) Cabe dizer que o investimento no setor público permitiria uma democratização mais eficaz do ensino superior. Dias Sobrinho afirma que a educação quando tratada como mercadoria, não pode ser democrática e possui acordo somente com o lucro do empresário que a fornece, sendo assim, quando não tratada como bem público, passa a ser de interesse exclusivo do indivíduo, e, conseqüentemente, sua qualidade não será definida por



significados “sociais e voltados ao bem comum” (2010, p. 1225).

Ainda, não se deve negligenciar que mesmo com a expansão e ampliação das vagas no ensino superior, fazem-se presentes outros elementos que influenciam na seletividade daqueles que podem ocupar esse espaço. Para Silva e Veloso (2010), a ampliação do acesso à educação superior para as camadas populares da sociedade, por si só, não promove a garantia de ingresso, uma vez que, permanecem os vieses meritocráticos de seleção. Dessa forma, programas empregados pelo governo ainda não são capazes de solucionar por completo os problemas de acesso ao Ensino Superior, uma vez que, a essa seletividade também estão relacionadas as desigualdades econômicas e sociais e a presença de um sistema público de ensino básico desestruturado (Gisi, 2006).

Instituído desde 1911, o vestibular foi criado justamente com a intenção de limitar o acesso (Oliveira et al., 2008). Mesmo após a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB - Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996), com o fim da obrigatoriedade do vestibular e a consequente autonomia dada às instituições de ensino para redefinir os seus requisitos de ingresso (Brasil, 1996), o vestibular foi mantido, dando

manutenção ao caráter meritocrático de seleção. À vista disso, o vestibular se constituiu e se constitui como um reprodutor das desigualdades sociais e estabelece um filtro social por meio de sua seleção. Como resultado, o concurso vestibular, nos moldes que conhecemos possui caráter classificatório e eliminatório. Diante disso, não é raro perceber a adoção de estratégias por parte de estudantes pobres para que o propósito de frequentar um curso de graduação se efetive. Como, por exemplo, a realização de curso preparatório para o vestibular de caráter popular (Zago, 2008) ou então a escolha de cursos em que, normalmente, a concorrência (relação candidato/vaga) é menor e nos quais julgam ter mais chances de serem aprovados (Zago, 2006).

Posto isto, seria mais adequado dizer que “não existe verdadeiramente uma escolha, mas uma adaptação” por parte do candidato que opta pelo curso que ele acredita ter maior probabilidade de ser aprovado (Zago, 2006, p. 232). Consequentemente, constata-se que a condição econômica desses estudantes acaba por determinar não somente se será possível seu ingresso no ensino superior, como até mesmo o seu futuro profissional. Diante da influência das desigualdades sociais sobre a admissão desses estudantes na educação superior, é



possível afirmar que a democratização do acesso foi tratada como prioridade (Sanches, 2014). Entretanto, é necessário entender que mesmo que o acesso seja garantido ao estudante advindo de camadas populares, somente ele não assegura que este permaneça e conclua o curso no qual está matriculado (Sanches, 2014). Fazem-se necessárias políticas e programas que de fato possibilitem a inserção social (Estrada & Radaelli, 2014a), garantindo os subsídios que cubram gastos com moradia, alimentação, transporte, material acadêmico, entre outros (Marafon, 2015). O que nos leva a pensar que embora acesso, permanência e expansão sejam fenômenos diferentes devem ser estudados em conjunto por possuírem reflexos similares (Silva & Veloso, 2010, p. 222).

Para Sanches (2014), poucos esforços foram empregados para que não houvesse a ruptura dos estudos, uma vez que, gastos com alimentação, transporte, moradia, entre outros, podem comprometer a permanência do aluno no ensino superior. Assim, observa-se que, na prática, as políticas de permanência estudantil não obtiveram crescimento proporcional à ampliação do acesso, o que nos leva a questionar a efetividade da democratização da educação superior. Nota-se que as políticas adotadas para a

concretizar promoveram, na realidade, uma democratização que é parcial. O acesso à universidade, mesmo que pública, não basta e viabilizar a entrada no ensino superior não assegura equidade e permanência aos alunos ingressantes (Caôn & Frizzo, 2010; Zago, 2006).

Em estudos que abordam a permanência de estudantes nas universidades públicas, é frequente a preferência por denominar as políticas que as asseguram como políticas de assistência estudantil. Contudo, a palavra “assistência” possui conceito social pejorativo e é, muitas vezes, relacionada ao assistencialismo. Logo, seu emprego nos estudos que envolvem a permanência estudantil, pode reforçar a ideia de que esta última se trata de favor e não de direito, não compreendendo nenhuma relação com a reparação social.

Em dicionários, como o Dicionário Houaiss da língua portuguesa, a palavra assistência é descrita (nesse sentido), como o “ato ou efeito de assistir”, ou o “ato ou efeito de auxiliar” (Houaiss & Villar, 2009, p. 206). O que, a priori, pode não carregar nenhum sentido ruim. Todavia, no mesmo dicionário, recorrendo-se ao significado da palavra “auxiliar”, somos direcionados a palavra “auxílio” que, por sua vez, pode significar, informalmente, “caridade” (Houaiss & Villar, 2009, p. 227). Já no Dicionário Aurélio da língua portuguesa, a



palavra assistência pode ser definida por “auxílio” ou “ajuda” (Ferreira, 2010, p. 225), sendo que, o uso desta última pode remeter ao sentido pejorativo mencionado. Por fim, buscando pela palavra “assistencialismo”, lê-se que se trata de uma prática que “[...] preconiza e/ou organiza e presta *assistência a membros carentes ou necessitados* de uma comunidade [...]” (*grifo nosso* - Houaiss & Villar, 2009, p. 206).

Nesse sentido, é possível concluir que o uso do termo “assistência estudantil” pode não ser o mais adequado por possuir denotação negativa e poder ser associado ao assistencialismo. Ainda, cabe dizer que, a palavra “permanência” relaciona-se ao “ato de permanecer” ou ao “estado de continuidade” (Houaiss & Villar, 2009, p. 1476), enquadrando-se melhor ao sentido que se quer dar.

Ante o exposto, Vasconcelos traz a definição de que a permanência estudantil, entendida como direito social, tem como objetivo gerar recursos que permitam a “transposição dos obstáculos e superação dos impedimentos ao bom desempenho acadêmico”, fazendo com que o percentual de abandono e de trancamento de matrícula diminua (2010, p. 609). Dessa maneira, tais políticas devem abranger “desde instrumentos necessários à formação profissional até a geração de

recursos mínimos” (Estrada & Radaelli, 2014a, p. 32), como moradia, alimentação e auxílio financeiro (Silveira, 2012), incorporando, além dos aspectos financeiros, aspectos pedagógicos e psicossociais (Silveira, 2012).

Nesse sentido, Vargas (2011) acrescenta que essas ações são essenciais para que haja justiça social, uma vez que, possibilitam a reconfiguração das hierarquias sociais e a diminuição das desigualdades sociais vigentes. Contudo, caracterizar a permanência como um tipo de investimento social, não é a única razão pela qual constituí-la torna-se de suma importância.

Para Imperatori (2017), a adoção de políticas que garantam a continuidade do estudante na Universidade retrata a identificação da permanência estudantil como um direito social. Tal afirmação, é corroborada por Araújo et al. (2011), acrescentando que, além de se constituir como política de direito do estudante, o estabelecimento da permanência deve ser de interesse de toda a Universidade, inclusive do corpo docente.

Na vida real, as condições de permanência dos estudantes de baixa renda podem apresentar-se de forma diferente das ideais e as dificuldades devem ser enfrentadas desde o início da graduação. Como mostra o estudo de caso realizado por Zago na



Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no ano de 2006. Nele observa-se que, para esses estudantes, os primeiros meses na Universidade são garantidos com alguma reserva de dinheiro, constituída em razão da possibilidade da admissão e, para dar continuidade a condição de estudante, o jovem geralmente vincula-se a um trabalho formal de jornada completa ou parcial, ou ainda presta serviços dentro da própria universidade (Zago, 2006)

Um ponto interessante a destacar é a denominação dada pela autora ao estudante que estabelece uma relação entre os estudos e o trabalho. Zago (2006, p. 235) o chama de “estudante parcial”, dado o posto que os estudos e as atividades acadêmicas ocupam em sua vida, ou seja, não são consideradas prioridade. Nessas situações, a autora identificou que o estudante acaba, por fim, ficando à margem de diversas atividades acadêmicas, como encontros, congressos ou mesmo atividades estudantis (Zago, 2006).

Em universidades onde implementam-se políticas de permanência que concedem auxílios financeiros aos estudantes, não é raro observar a importância da presença destes na manutenção de suas vidas acadêmicas, como mostra Marafon (2015). Em seu estudo realizado na Universidade

Federal de Santa Catarina, em 2015, foi apontado que para muitos estudantes, o auxílio financeiro de permanência estudantil pode ser sua principal ou única fonte de renda familiar. Marafon (2015) indicou que dos alunos entrevistados, 61% relataram que a bolsa era sua principal fonte de renda e outros 33% disseram que era a única fonte de renda, enquanto apenas 6% manifestaram que o valor complementava a sua renda. No mesmo trabalho, comprovou-se que, junto ao auxílio financeiro, outros tipos de auxílio, como moradia, alimentação e transporte são, segundo os estudantes, fundamentais para contribuir em sua permanência na Instituição. Nesses casos, para a maior parte dos alunos, o valor da bolsa tem papel principal na cobertura de gastos com a alimentação.

Mesmo que o auxílio financeiro disponibilizado pelas políticas de permanência seja de grande ajuda na manutenção dos gastos do estudante, não significa necessariamente que ele seja suficiente (Marafon, 2015). Em questionário elaborado por Araújo et al. (2011) na Universidade Estadual Paulista, por exemplo, 71,2% dos alunos entrevistados responderam que o valor da bolsa de permanência era insuficiente para suprir todos os gastos da formação universitária. Marafon (2015, p. 137),



inclusive, relata em seu estudo de caso, as expressões utilizadas pelos estudantes ao se referir a insuficiência dos valores da bolsa para cobrir suas despesas, como “tenho que me espremer com o auxílio” e o comentário de que a bolsa contribui para a “sobrevivência”.

Nesse sentido, é preciso entender que, enquanto a maior parte dos universitários recebem suporte financeiro da família para manterem-se na universidade, estudantes pobres normalmente não podem contar com esse tipo de recurso (Heringer, Vargas, & Honorato, 2014).

Cabe reforçar que a instabilidade econômica é um fator determinante para a permanência na universidade. Na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), por exemplo, dos estudantes de permanência estudantil entrevistados, 65% abandonariam o curso por razões de ordem financeira, 10% o fariam pela impossibilidade de conseguir conciliar o trabalho com estudos e 5% disseram que isso ocorreria caso não recebesse auxílio de permanência, sendo que os 20% restantes dos entrevistados não desistiriam do curso por razões econômicas (Estrada & Radaelli, 2014a). Acrescenta-se que, muitas vezes, em troca do recebimento da bolsa, o aluno deve prestar serviços à Universidade (Marafon, 2015).

No âmbito do estado de São Paulo, a Universidade Estadual Paulista (UNESP), até recentemente adotava o mesmo sistema de troca (Araújo et al., 2011). Essas práticas estão baseadas nas concepções de que as políticas de permanência se estabelecem como favor. Do mesmo modo, até entre os próprios estudantes, estas políticas podem ser encaradas dessa maneira (Marafon, 2015). Segundo Marafon (2015, p. 115), em sua pesquisa, dos relatos coletados dos próprios alunos beneficiados pela permanência estudantil, foi possível extrair frases extremamente preconceituosas como, por exemplo, de que o recebimento de auxílios era um “privilegio” e que, dessa maneira, o dinheiro não deveria ser gasto com “besteiras”, apenas com aquilo que fosse investimento na educação. Além deste, outros relatos chamam a atenção, como os de alunos que se manifestaram incomodados com a mudança na resolução que antes exigia a troca de trabalho do aluno pela oferta da bolsa de permanência. Apesar das possíveis críticas às políticas de inclusão de estudantes com dificuldades socioeconômicas, é comprovável que, quando efetivadas, elas asseguram a sua objetividade: igualdade entre os estudantes de diferentes classes sociais. Vargas (2011) constatou, em trabalho realizado na Universidade Federal de



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



AÑOS

Minas Gerais (UFMG), que egressos das camadas populares de um mesmo curso que receberam algum tipo de auxílio socioeconômico na graduação tiveram rendimentos aproximados aos daqueles que nunca precisaram ou participaram de nenhum tipo de programa. Sendo possível concluir que a permanência, quando estabelecida, possibilita não apenas a continuidade no curso, como também atua como forma de diminuição das desigualdades sociais (Vargas, 2011).

Devemos nos certificar de que o aluno de baixa renda, quando inserido no ensino superior público, encontra-se cercado de muitas incertezas sobre a sua continuidade nesse espaço, sendo que a maior parte delas tem relação direta com sua situação financeira. Com a possibilidade de interferência de outros fatores, como dificuldade em obter êxito nas disciplinas do curso, devido ao passado escolar na rede pública de ensino básico (Zago, 2006).

Adiciona-se que, o filtro social presente no vestibular determina quem entra na universidade e, conseqüentemente, as classes sociais predominantes, se mais ou menos elitista, de acordo com as áreas de conhecimento. Dessa forma, dependendo da configuração social de suas turmas, esses estudantes acabam não se sentindo pertencentes ao grupo (Zago, 2006), o que

somado aos fatores acima exemplificados, dentre outros mais, poderia contribuir com a evasão diante da dificuldade ocasionada pela falta de interação no cotidiano acadêmico com colegas e professores (Heringer et al., 2014).

O presente estudo teve como proposta analisar as concepções de permanência estudantil das três universidades públicas estaduais de São Paulo, de maneira que se evidenciasse como tais políticas são regulamentadas em cada uma delas. Para consecução da proposta foi realizado levantamento de bibliografia e documentos oficiais emitidos pelas universidades estudadas, pertinentes à temática.

O trabalho foi estruturado da seguinte maneira: na primeira seção apresenta-se a temática, objetivos e metodologia; na segunda seção, os dados referentes às políticas de permanência estudantil das universidades analisadas são analisados e comparados; e na terceira seção expõe-se as considerações finais da pesquisa elaborada.

Objetivos

Analisar as políticas de permanência estudantil inerentes às três universidades públicas estaduais de São Paulo (Universidade de São Paulo – USP, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e Universidade Estadual



Paulista – UNESP), de modo a perceber como estas funcionam e são regulamentadas em cada uma das três instituições. A partir da coleta de dados, buscou-se entender os limites e as possibilidades da efetivação de mecanismos de permanência estudantil no ensino superior e compreender as peculiaridades institucionais relacionadas à temática no âmbito do Estado de São Paulo.

Metodologia

A metodologia utilizada para o presente trabalho foi qualitativa (Lüdke & Andre, 2013) e teve por base a análise de regulamentações, documentos oficiais (portarias, resoluções; ofícios circulares etc.) e relatórios técnicos emitidos pelas instituições de ensino estudadas. Tais documentos foram selecionados de acordo com a sua relação com as políticas internas de permanência estudantil referente a cada universidade estudada. Além disso, estas documentações foram buscadas no site dessas instituições. Para a consecução da proposta foram analisados documentos emitidos até 2018.

Resultados e Discussão

Enquanto política, a permanência estudantil possui histórico bastante recente. Segundo Sanches (2014),

embora com origem na década de 1930, por meio dos programas de moradia universitária e alimentação, somente na década de 1970 é que passou a ser uma política através do extinto Departamento de Assistência Estudantil (DAE). Nos anos mais atuais, diante das novas emergências, o Governo Federal criou, em 2010, com o intuito de reduzir os percalços existentes na graduação do aluno de baixa renda, o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) que já funcionava desde 2008 por meio de portaria do Ministério da Educação.

Consoante decreto que o regulamenta, o PNAES, tem a intenção de “ampliar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal”, objetivando a democratização das condições de permanência, a redução dos efeitos das desigualdades sociais na permanência e a diminuição da evasão e retenção (Brasil, 2010a). Dessa forma, para cumprir seus objetivos, as suas ações devem ser empregadas nas áreas de moradia estudantil, alimentação, transporte, saúde, inclusão digital, cultura, esporte, creche e apoio pedagógico (Brasil, 2010a). Para que o estudante seja contemplado pelas diretrizes do programa, deve atender aos critérios socioeconômicos fixados pelo mesmo (renda per capita de até um salário-mínimo



e meio ou ter realizado a educação básica na rede pública) e aos critérios particulares da instituição de ensino ao qual está vinculado (Brasil, 2010).

O Programa configura uma importante medida para efetivar a democratização do acesso observada por meio da instituição do REUNI. Entretanto, suas diretrizes são direcionadas apenas às universidades e aos institutos federais, não incluindo as universidades estaduais. Sendo assim, no âmbito estadual, é mais comum que aconteça a implementação (ou não) das próprias diretrizes acerca da permanência estudantil.

A respeito da distribuição de auxílios, ao comparar as três universidades, foi possível inferir alguns apontamentos. Dentre as três instituições, a Universidade Estadual de Campinas é a que dispõe de maior variedade de auxílios destinados para a permanência estudantil. Destaca-se como diferencial a bolsa BAEF, dirigida aos alunos de baixa renda próximos da conclusão do curso, visando a participação em projetos voltados ao curso e a Bolsa Emergência destinada aos alunos com problemas financeiros emergenciais. A Universidade de São Paulo, que disponibiliza mesma variedade de auxílios que a UNESP, destaca-se pela implementação do Auxílio-Livros que oferta créditos na editora da própria

Universidade. Por fim, a Universidade Estadual Paulista, diferencia-se pela oferta do Auxílio Especial, direcionado aos alunos de baixa renda com mobilidade reduzida, deficiência ou doença grave.

Com relação a disposição de auxílio financeiro, percebeu-se que a UNICAMP oferece bolsa, com essa característica, com maior valor (Bolsa Auxílio-Social R\$ 678,81), enquanto na UNESP, esse auxílio é praticamente a metade da quantia (Auxílio Socioeconômico R\$ 350,00) oferecida pela primeira. Já a USP, não possui auxílio de caráter financeiro. Ainda, sobressai-se que a UNESP, no ano de 2017 (ano mais recente informado), distribuiu 2.082 auxílios com essa característica, ao passo que a UNICAMP, no mesmo ano, ofereceu 1.500 auxílios com essa característica. Além disso, as duas universidades possuem quase a mesma quantidade de alunos de graduação.

Referente ao Auxílio Transporte, relembra-se que a UNESP oferta apenas à estudantes da Moradia Estudantil cuja localização é distante do câmpus e por meio da administração da Unidade Universitária correspondente, não havendo informações seja sobre o valor do auxílio ou mesmo das quantidades disponibilizadas. A USP, oferta esse auxílio apenas nas Unidades do interior no valor



de R\$ 200,00, sendo que, em 2017, atendeu 1.487 alunos. A UNICAMP, por sua vez, concede 605 auxílios exclusivos para transporte no valor de R\$ 198,00. Além deste, o auxílio transporte é incluso em outros, como BAS, BAS-IC, BAEF e Bolsa Emergência que no último ano informado concederam, respectivamente, exceto Bolsa Emergência cuja quantidade não é informada, 1.500, 300 e 50 auxílios, totalizando aproximadamente, 2.455 Auxílios-Transporte oferecidos.

O Auxílio Alimentação na forma de isenção total não existe na UNESP, que só dispõe de descontos para alunos de permanência nas unidades de Assis e Presidente Prudente, sendo que nesta última o desconto é aplicado apenas para 75 refeições. Porém, concede subsídio alimentação (R\$ 75,00) incluso em demais auxílios, como Auxílio Socioeconômico, Auxílio Aluguel, Moradia Estudantil, Auxílio Especial, Auxílio Provisório e Auxílios Emergenciais. Embora não contabilizada a quantidade de auxílios desse tipo distribuídos, infere-se, a partir da quantidade dos demais auxílios ofertados que, em 2017, foram concedidos aproximadamente 4.122 Subsídios Alimentação, sem contar os oferecidos junto às Bolsas Emergenciais, que não são especificadas nos relatórios emitidos pela COPE. Entretanto, a Universidade

Estadual de Campinas e a Universidade de São Paulo concedem isenções totais em seus Restaurantes Universitários. No caso da UNICAMP, não é especificada a quantidade de BITA distribuídas. Na USP, foram ofertados 7.850 auxílios desse tipo no ano de 2017.

Comparando as três universidades, conclui-se que a UNESP se encontra mais atrasada em relação às políticas do Restaurante Universitário. Apesar da ampla quantidade de alunos atendidos pela política do Subsídio Alimentação, o valor mensal atribuído é bastante baixo, por vezes não permitindo a cobertura das refeições dos próprios Restaurantes que, na sua maioria, só contam com uma refeição diária. Além disto, a Universidade não possui uniformidade nas políticas do Restaurante Universitário, fazendo com que o valor das refeições seja diferente em cada uma das Unidades, sendo que a maior parte deles não disponibiliza refeições no café da manhã e no jantar. A ausência de uma política de isenção total nessa Instituição se faz ainda pior diante desse quadro, especialmente porque os valores cobrados pelas refeições são acima do valor estipulado nas demais universidades estudadas.

Sobre as Moradias Estudantis (ou Alojamentos Estudantis) observa-se que a USP oferta maior quantidade de vagas



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



AÑOS

(1.600 vagas somente no CRUSP Câmpus Butantã, sem contabilizar demais unidades e vagas provisórias) em relação às outras duas Instituições, mesmo que tal política não se faça presente em duas de suas Unidades Universitárias. Já a UNICAMP, possui 900 vagas no Câmpus de Campinas, sendo ausente essa política no câmpus de Piracicaba e Limeira. A UNESP desfruta de 1.240 vagas em 13 cidades onde está localizada, no entanto, o programa de moradia não cobre outras 11 cidades e suas unidades correspondentes. Em números, comparando essas duas últimas e relacionando à quantidade de alunos atendidos, percebe-se que a UNESP conta com mais vagas do que a UNICAMP.

Todavia, as três universidades dispõem de recursos que tem como propósito suprir a ausência da moradia estudantil nas localidades onde essa não é existente ou não há vagas suficientes. É o caso do Auxílio Aluguel da UNESP, Auxílio Moradia da USP e Bolsa Auxílio Moradia da UNICAMP. Os valores dos auxílios correspondem a, respectivamente, R\$ 250,00, R\$ 400,00 e R\$ 428,76. Em 2017 foram ofertados na USP 6.220 auxílios com essa característica, na UNICAMP 825 e na UNESP 1.102. Observa-se que a UNESP concede auxílio nessa modalidade de menor valor dentre as três instituições,

podendo não cobrir integralmente as despesas do aluno com aluguel. Além disso, a USP oferece quantidade muito maior de auxílios desse tipo do que as demais, mesmo que ofereça maior quantidade de vagas em moradias estudantis.

A USP e a UNICAMP dispõem de bolsas para alunos de baixa renda com vínculo acadêmico, como PUB e BAS-IC e BAEF, nessa ordem. Ambos os projetos estão integrados com ações que compreendem pesquisas científicas, extensão universitária e ensino. Em 2016 foram disponibilizadas pela USP 3.609 bolsas pelo PUB no valor de R\$ 400,00, sendo que até a data da coleta dos dados não havia sido informada a distribuição referente a 2017. Contudo, faz-se necessário ressaltar, novamente, que o emprego de políticas similares a essa não substitui a disposição de auxílio financeiro. Oferecer bolsas com essas características possibilita aproximação a projetos que podem ser relevantes na formação acadêmica desses estudantes de baixa renda. Porém, é necessário ter ciência que eles não substituem o emprego e a importância dos auxílios financeiros, como é o caso da Universidade de São Paulo que não os oferece.

Outra proximidade averiguada entre as instituições é a presença de uma bolsa



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



suporte para que os alunos ingressantes se instalem na universidade. USP, UNICAMP e UNESP provém, nessa ordem, Apoios-Emergenciais Provisórios, Auxílio Instalação e Auxílio Provisório. Conquanto, algumas divergências são apresentadas em suas funcionalidades, sendo que, a UNESP, sobressai-se por poder oferecê-lo por mais tempo.

De acordo com as informações obtidas, observou-se que referente ao gerenciamento das políticas de permanência, a Universidade de São Paulo e Universidade Estadual de Campinas, usufruem de órgãos internos competentes pelo serviço social há bastante tempo comparando-se à Universidade Estadual Paulista. A Superintendência de Assistência Social e o Serviço de Apoio ao Estudante datam, respectivamente, de 1973 e 1976. Enquanto até 2013, a CPPE e a COPE ainda não existiam e somente em 2018 passaram a ser regulamentadas as diretrizes das Comissões Locais de Permanência Estudantil que, embora sejam importantes instrumentos para a promoção da permanência estudantil, não promovem a implantação do serviço social preciso. Contudo, conforme portaria da CLPE é prevista a inserção de Núcleos Técnicos de Apoio ao Estudante (NAE), os quais ainda não possuem resolução própria, mas que ao que indica o

documento, atuarão na viabilização do Serviço Social (Universidade Estadual Paulista, 2018b).

Nesse sentido, ao comparar-se as três instituições visualizamos alguns atrasos em relação a UNESP. Mas por outro lado, a Instituição apresenta pontos positivos quando comparada às outras duas como, por exemplo, ao implementar a cota fixa dos auxílios de permanência estudantil. A situação em que USP e UNICAMP se inserem, na qual, é definida a distribuição de auxílios conforme disponibilidade orçamentária, é bastante arriscada na garantia da permanência estudantil, visto que a qualquer momento pode haver cortes orçamentários que, conseqüentemente, prejudicarão na manutenção desses direitos, comprometendo a continuidade dos estudantes no curso em que estão matriculados. Além disso, a UNESP distingue-se das demais instituições ao empregar comissões institucionalizadas que prezam pela paridade entre os segmentos presentes na Universidade, sendo que tal fato também mostra o avanço das conquistas dos estudantes em relação à permanência.

Um ponto importante a destacar é a atual prática de descentralização da SAS por parte da Universidade de São Paulo. Percebe-se que ao transferir a administração dos processos seletivos



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



para a prefeitura de cada unidade, não é esclarecido a cargo de qual seção ou órgão institucional fica a responsabilidade pela gestão do processo, cabendo a cada prefeitura conduzi-lo de maneira própria. Ademais, pontua-se que um dos possíveis reflexos da descentralização é a limitação das informações emitidas nos relatórios de gestão da Superintendência de Assistência Social. Ou seja, a descentralização pode provocar dificuldades na administração de dados das outras Unidades, o que pode ocasionar limitações para uma reflexão mais complexa sobre a permanência estudantil na Universidade como um todo. Com referência a UNICAMP destaca-se um ponto que é a obrigatoriedade do desenvolvimento de atividade laboral para recebimento dos auxílios de permanência estudantil. Como já mencionado, por se tratar de direito e não favor, não deveria haver qualquer troca para o que os estudantes de baixa renda possam dar continuidade a educação superior. Tal como a UNESP fez, a Universidade de Campinas deveria reavaliar suas políticas internas no tocante a esse aspecto. Por fim, nos documentos analisados constata-se que a USP não disponibiliza os critérios de avaliação socioeconômica, informando que eles são elaborados e aplicados pelo SAS. O único critério explicitado pela Instituição é o de que os

estudantes para serem contemplados por qualquer auxílio devem estar em sua primeira graduação, mesmo critério estipulado pela UNICAMP. No processo seletivo da UNICAMP, entretanto, é exigido um coeficiente de progressão que, caso não seja atingido, pode comprometer a contemplação de qualquer auxílio. Vê-se que o método de coeficiente de aproveitamento da UNESP pode ser mais justo por apresentar-se mais flexível. Contudo, questiona-se se tais exigências são de fato necessárias, já que a garantia da continuidade é um direito. Seria mais proveitoso um acompanhamento pedagógico do aluno que se encontra com dificuldades, uma vez que, restringir seu acesso aos auxílios não contribui com nada, além da evasão.

Considerações finais

Todos os elementos observados no decorrer do texto culminaram no apontamento de que falta muito para que a educação superior brasileira esteja ao alcance de todos os pertencentes as camadas sociais mais vulneráveis. Deve-se atentar que o emprego de políticas sociais voltadas à educação superior necessita de perfeita estruturação, a fim de que essas mesmas práticas não reforcem a estratificação e desigualdade sociais no ambiente universitário.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Para tanto, é necessário engajamento por parte das universidades para que de fato a democratização do ensino superior se firme. A permanência estudantil se dá como um dos principais componentes e na manutenção dos estudantes de baixa renda no ensino superior.

Dentre os atrasos e avanços destaca-se a necessidade da Universidade de São Paulo e da Universidade Estadual de Campinas comprometerem-se na elaboração de relatórios de gestão sobre a permanência estudantil que sejam mais autocríticos e reflexivos, apontando os aspectos positivos e negativos de suas políticas.

As moradias estudantis são importantes para a seguridade da permanência estudantil, sendo assim, o investimento na construção de mais moradias estudantis é mais seguro do que investir em bolsas de aluguel. Por se tratar de patrimônio e bem durável não deixará de ser garantido diante de crise orçamentária.

Compreende-se que, em relação a UNICAMP, o vínculo com atividade laboral e, conseqüentemente, com professor-orientador que atesta a frequência nas atividades, é nocivo à permanência do aluno. Este, além de deprender tempo para realização das cargas horárias semanais, tem o recebimento de sua bolsa comprometida caso o professor-orientador

tenha problemas para relatar a presença do estudante nas atividades determinadas. Já em relação à UNESP, questiona-se a efetividade do restaurante como política de permanência, por não incluir isenções nas refeições, possuir preços elevados e ter ações divergentes entre os restaurantes conforme muda a unidade universitária.

Observou-se que a UNESP apresenta, muitas vezes, menores valores de auxílios e menor atendimento de estudantes, comparando-se às outras duas universidades.

Por fim, faz-se primordial a elaboração de trabalhos que estudem as especificidades e particularidades de cada uma das universidades investigadas, bem como a análise dos pormenores de cada uma das políticas de permanência empregadas por elas e o funcionamento minucioso de seus auxílios.

Referências

- Araújo, M. A. M., Almeida, L. L., Louro, D. W., & Del-Masso, M. C. S. (2011). O impacto da política de permanência estudantil na UNESP: A percepção do aluno bolsista. *Revista Ciência em Extensão*, 7(2), n.2, 16-28, 2011. Recuperado de: http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/542
- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.* (1996, dezembro 23). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República.
- Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010.* (2010, julho 19). Ministério da Educação. Diário Oficial da União. Estabelece o programa nacional de assistência estudantil - pnaes. Brasília: Presidência da República.
- Lei 12.711, de 29 de agosto de 2012.* (2012, agosto 29). Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Brasília: Presidência da República.
- Brasil. (2014). *A democratização e expansão da educação superior no país 2003-2014.* Brasília: Ministério da Educação.
- Caôn, G. F., & Frizzo, H. C. F. Acesso, equidade e permanência no ensino superior: Desafios para o processo de democratização da educação no Brasil. *Revista Vertentes*, 19(2). Recuperado de https://ufsj.edu.br/vertentes/vertentes_v._19_n._2.php
- Catani, A. M., Hey, A. P., & Gilioli, R. S. P. (2006) PROUNI: Democratização do acesso às Instituições de Ensino Superior? *Educar*, (28). Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a09n28>
- Chaves, V. L. J. (2010). Expansão da privatização/mercantilização do ensino superior brasileiro: A formação dos oligopólios. *Educ. Soc.*, 31(111). Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010173302010000200010&script=sci_abstract&tlng=pt
- Dias Sobrinho, J. (2010). Democratização, qualidade e crise da educação superior: Faces da exclusão e limites da inclusão. *Educação e Sociedade*, 31(113). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/873/87315816010/>
- Estrada, A. A., & Radaelli, A. B. (2014a). A política de assistência estudantil em uma universidade pública: A perspectiva estudantil. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, (16). Recuperado de: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9359>
- Estrada, A. A., & Radaelli, A. B. (2014b). Permanência na Educação Superior: Aspectos da assistência estudantil. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 44. Recuperado de: <http://atlante.eumed.net/permanencia-educacao-superior/>
- Ferreira, A. B. H. (2010). *Dicionário Aurélio da língua portuguesa.* Curitiba: Positivo.

- Gisi, M. L. (2006). A Educação Superior no Brasil e o caráter de desigualdade do acesso e da permanência. *Revista Diálogo Educacional*, 6(17). Recuperado de: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/6740/6638>
- Heringer, R., Vargas, H., & Honorato, G. (2014). Assistência estudantil e permanência na universidade pública: Refletindo sobre os casos da UFRJ e da UFF. IN *Encontro Anual Da ANPOCS*. Caxambu: ANPOCS.
- Houaiss, A., & Villar, M. S. (2009). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Imperatori, T. K. (2017). A trajetória da assistência estudantil na educação superior brasileira. *Serv. soc. soc*, (120). Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-66282017000200285&script=sci_abstract&tlng=pt
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (2013). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas* (2a ed.). São Paulo: EPU.
- Marafon, N. M. (2015). *A política de assistência estudantil na educação superior pública: Uma avaliação do Programa Bolsa Permanência da UFSC (2008-2013)*. (Dissertação de Mestrado) - Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado de: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/135271>
- Michelotto, R. M., Coelho, R. H., & Zainko, M. A. S. (2006). A política de expansão da educação superior e a proposta de reforma universitária do governo Lula. *Educar*, (28). Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a12n28.pdf>
- Oliveira, J. F., Catani, A. M., Hey, A. P., & Azevedo, M. L. N. (2008). Democratização do acesso e inclusão na educação superior no Brasil. *Educação superior no Brasil - 10 anos pós-LDB*. Recuperado de: <http://flacso.redelivre.org.br/files/2013/03/1105.pdf>
- Ristoff, D. (2014). O novo perfil do campus brasileiro: Uma análise do perfil socioeconômico do estudante de graduação. *Avaliação (Campinas)*, 19(3).
- Sanches, R. R. (2014). As políticas de assistência estudantil no Brasil. *A Revista História, Movimento e Reflexão*, 2(1). Recuperado de: <http://revistadigital.unibarretos.net/index.php/historia/article/view/28/30>
- Silva, M. G. M., & Veloso, T. C. M. A. (2010). Acesso à educação superior: Significados e tendências em curso. *Série-Estudos – Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB*, (30). Recuperado de: <http://www.gpec.ucdb.br/serie-estudos/index.php/serie-estudos/article/view/156/197>
- Silveira, M. M. (2012). *A assistência estudantil no ensino superior: Uma análise sobre as políticas de permanência das universidades federais brasileiras*. (Dissertação de Mestrado) - Centro de Ciências Jurídicas, Econômicas e Sociais, Universidade

Católica de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Recuperado de:
http://antares.ucpel.tche.br/mps/dissertacoes/Mestrado/2012/Disserta%E7%E3o_MiriamSilveira.pdf

Portaria UNESP n° 343, de 29 de agosto de 2018. (2018). Regulamenta a resolução UNESP n° 78, de 07 de outubro de 2016, dispondo sobre a criação e as atribuições da comissão local de permanência estudantil - clpe. Universidade Estadual Paulista. Recuperado de:
<https://www2.unesp.br/portal#!/cope/documentos/>

Vargas, M. L. F. (2011). Ensino superior, assistência estudantil e mercado de trabalho: um estudo com egressos da UFMG. *Avaliação: (Campinas)*, 16(1). Recuperado de:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-40772011000100008&script=sci_abstract&tIng=pt

Vasconcelos, N. B. (2010). Programa nacional de assistência estudantil: Uma análise da evolução da assistência estudantil ao longo da história da educação superior no Brasil. *Ensino Em-revista*, 17(2). Recuperado de:
<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/11361>

Veloso, T. C. M. A., & Maciel, C. E. Acesso e permanência na educação superior: Análise da legislação e indicadores educacionais. *Revista Educação em Questão*, 51(37). Recuperado de:
<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7178>

Zago, N. (2006). Do acesso à permanência no ensino superior: Percursos de estudantes universitários de camadas populares camadas populares. *Revista Brasileira de Educação*, 11(32). Recuperado de:
<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/v11n32/a03v11n32.pdf>

Zago, N. (2008). Cursos pré-vestibulares populares: Limites e perspectivas. *Perspectiva*, 26(1). Recuperado de:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10298>

Zago, N., Pereira, T. I., & Paixão, L. P. (2015). Expansão do Ensino Superior: Problematizando o acesso e a permanência de estudantes em uma nova Universidade Federal. In *37ª Reunião Nacional da ANPEd*. Florianópolis: ANPED

Programa de formação sobre trabalho colaborativo e inclusivo para a mitigação dos impactos da pandemia da covid19 em um município brasileiro



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.5. Inclusão (Eixo A)

Programa de formação sobre trabalho colaborativo e inclusivo para a mitigação dos impactos da pandemia da covid19 em um município brasileiro

Autora: Costa, Juliane Dayrle Vasconcelos da; e-mail: julianedayrle@gmail.com

Orientadora: Mendes, Enicéia Gonçalves; e-mail: eniceia.mendes@gmail.com

Universidade Federal de São Carlos

A pandemia da Covid 19 gerou impactos incalculáveis na educação dos estudantes com e sem deficiência. Com o propósito de minimizar os desafios gerados, este estudo teve como objetivo desenvolver, implementar e avaliar um programa de formação sobre o tema trabalho colaborativo e inclusivo na escola, buscando contribuir para o desempenho e formação pós-pandemia e ampliar a capacidade das escolas de responderem a diversidade dos estudantes. A pesquisa possui abordagem quantitativa-qualitativa, do tipo exploratória, com delineamento de pesquisa-ação colaborativa. Trata-se de um estudo fruto de uma proposta maior, intitulada “Pesquisa-ação colaborativa para mitigação das desigualdades educacionais decorrentes da pandemia da covid19: contribuições das pesquisas sobre inclusão escolar (PAC-COVID19)”, aprovada no comitê de ética (CAEE: 54848822.1.0000.5504) da Universidade Federal de São Carlos. Participaram 38 profissionais: professores, gestor, coordenadores e equipe multiprofissional, de uma cidade do interior do estado de São Paulo. Foram ofertados quatro encontros virtuais com duração de horas/aula, realizados quinzenais, pelo Google Meet, com uma turma no turno matutino e outra no vespertino. Foram disponibilizadas leituras, vídeos e atividades na plataforma do Google sala de aula como atividades assíncronas. Ao longo do programa foi elaborado coletivamente o Plano de Fomento à Cultura Escolar Inclusiva e Colaborativa (PLAFOCE), constituído por 18 metas e 108 estratégias. Constatou-se que os participantes se mostraram interessados no programa de formação, na proposta de construção colaborativa do plano e a oportunidade de colocar em prática as sugestões para contribuir para inclusão da diversidade na escola.

Palavras chave: Educação Inclusiva, Pandemia, Formação de Recursos Humanos.



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30 AÑOS

Introdução

Diante do cenário pandêmico e a necessidade do contingenciamento do avanço de casos da COVID-19, doença altamente contagiosa provocada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), a Organização Mundial da Saúde - OMS recomendou o uso de máscaras, hábitos de higienização e limitação de indivíduos em locais públicos, visando conter a disseminação do vírus (Brasil,2020).

Frente ao contexto citado, e considerando as orientações dos órgãos sanitários responsáveis, governos, instituições, a população de modo geral precisou se reorganizar nas diferentes esferas sociais, buscando estratégias para o novo cenário, sendo a mais recomendada e adotada entre eles, a substituição das atividades de caráter presencial por remotas. No contexto educacional, alinhada a perspectivas internacionais, foi aprovado no Brasil por meio Ministério da Educação (MEC) o parecer N° 5, de 28 de abril de 2020, em que considera legal a oferta de atividades pedagógicas não presenciais tanto na educação básica quanto na superior.

Ao longo dos dois anos de pandemia foram verificadas diferentes maneiras para a efetivação desta portaria, que variava de acordo com questões sócio político-econômico, o público atingido e as possibilidades e estratégias encontradas por escolas e professores para beneficiar o

ensino e aprendizagem nesse período.

Considerando as medidas tomadas e o reflexo delas no processo de escolarização, é importante entender como se deu o processo de oferta da educação para os estudantes com e sem deficiência.

Barros e Vieira (2021) realizaram um estudo para identificar os principais desafios encontrados pelos professores durante a pandemia da covid 19, visando garantir a formação cidadã e buscar alternativas para superar esse período emergencial.

Constatou-se que o ensino remoto foi a estratégia utilizada como forma de dar seguimento ao ano letivo. Porém foram identificados alguns desafios para efetivação dessa proposta, dentre elas estavam: falta de acesso a internet e despreparo dos docentes para o manuseio das plataformas digitais.

Camisão, Conde e Victor (2021) realizaram um estudo cujo objetivo foi analisar o processo de implementação do ensino remoto com vistas à garantia do atendimento educacional especializado aos estudantes Público Alvo da Educação Especial (PAEE) em tempo de pandemia da covid-19. Tratou-se de um estudo documental, e se deu com base nas experiências de duas docentes de dois municípios do Estado do Espírito Santo (ES), através dos registros produzidos pelas Secretarias de Educação. Constataram que a proposta de educação



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



especial dos municípios não correspondeu à proposta inclusiva prevista nas orientações anteriores ao período de pandemia, mas se a proposta era estabelecer vínculos, os objetivos foram alcançados. Entretanto, se ela pretendia comprometimento com a aprendizagem e o desenvolvimento desses sujeitos, estava bem longe de ser atingida.

Como pode ser observado, os estudantes em geral, e em particular aquele do PAEE que podem ter enfrentado mais barreiras ainda quanto a acessibilidade no ensino remoto, estão retornando às escolas e à diversidade natural entre os estudantes se somam as desigualdades educacionais provocadas pelo ensino remoto, que vão compor classes bem heterogêneas.

Frente a isso, a literatura apontava antes mesmo da pandemia, a importância da atuação em parceria dos profissionais da escola, como modo de enfrentar os desafios e refletir nas melhores estratégias a serem desenvolvidas nas escolas. Damiani (2008) ressalta que a atuação em colaboração, possibilita o resgate de valores importantes, com por exemplo: o compartilhamento e solidariedade, princípios bases que foram descartados ao longo da trajetória da sociedade devido às características modernas de competitividade e individualismo.

Silva (2020) realizou um estudo com intuito de desenvolver, implementar e avaliar

um programa de formação continuada enfocando a colaboração entre equipes de ensino com vista a fomentar a cultura escolar colaborativa e potencializar estratégias e práticas pedagógicas inclusivas. Verificou-se enquanto resultados que os conhecimentos teóricos sobre a temática de culturas colaborativas e estratégias universais de ensino possibilitaram o desenvolvimento de novos conhecimentos, aumento das expectativas de aprendizagem dos estudantes e ampliação dos repertórios de elaboração de aulas colaborativas, considerando as estratégias universalistas para ensino de qualidade para todos.

Corroborando com o apresentado, Costa (2021) aponta que a parceria colaborativa de diferentes profissionais, por meio de formação de redes de apoio só tem a contribuir com o meio escolar, pois, juntos, todos podem refletir a realidade, buscar alternativas e efetivar o ensino e aprendizagem de qualidade para turmas heterogêneas, considerando as singularidades dos estudantes.

Diante do exposto, este estudo teve com objetivo desenvolver, implementar e avaliar um programa de formação sobre o tema trabalho colaborativo e inclusivo na escola, buscando contribuir para o desempenho e formação pós-pandemia e ampliar a capacidade das escolas de responderem a diversidade dos estudantes.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Materiais e métodos

O estudo possui abordagem quanti-qualitativa (Sampiere, Collado, & Licio, 2013) e classifica-se em pesquisa exploratória (Gil, 2002). O estudo será baseado no delineamento Pesquisa-Ação Colaborativa (Gordon, 2008) que Calhoun (2002) define como uma investigação sistematizada e contínua conduzida para informar e melhorar nossas práticas como educadores.

A pesquisa foi realizada na rede municipal de uma cidade do interior do estado de São Paulo, com estimativa populacional de 58.821 em 2016. Segundo dados de 2017 da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, o município tinha 40 estabelecimentos de educação básica, da educação infantil ao ensino médio. O programa de formação foi desenvolvido em ambiente virtual de aprendizagem e em plataforma de ensino a distância. E o plano de inovação desenvolvido será implementado em uma escola municipal, intitulada como escola alvo.

Participaram 38 profissionais: professores, gestor, coordenadores e equipe multiprofissional da rede municipal investigada.

O projeto matriz do qual este estudo faz parte prevê cinco ciclos da pesquisa ação: trabalho colaborativo na escola, sistema de suporte multicamada,

desenho universal da aprendizagem, abordagem do ensino diferenciado, aprendizagem cooperativa, sendo eles uma para cada proposta de inovação e módulo formativo.

Entretanto, cada um módulo se constituirá em um ciclo próprio a fim de possibilitar a inserção gradual dos temas no programa de formação, e consequentemente na implementação na escola, além de permitir isolar os efeitos da inserção de cada tipo de inovação.

O projeto matriz, foi submetido e aprovado (CAEE:

54848822.1.0000.5504) ao Comitê de Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Após aprovação, foi feita a seleção dos participantes, para apresentação do projeto e obtenção da anuência mediante assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de todos os participantes por meio de um formulário disponibilizado no *google forms*.

Posteriormente foram criados dois grupos do *Whatsapp* como forma de aproximação entre os formadores e os participantes e dado informações iniciais sobre o programa de formação. As aulas propriamente ditas foram realizadas por meio do Google Meet, com quatro encontros quinzenais nas quintas-feiras, com duração de aproximadamente duas horas/aula. Ressalta-se que para atender as particularidades dos cursistas, foram ofertadas duas turmas, uma no turno



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



AÑOS

matutino e outra no turno vespertino. Além disso, foram criados dois ambientes virtuais no google sala de aula, respectivamente para atender as duas turmas, com a disponibilização de materiais, leituras, vídeos e atividades assíncronas.

Os dados foram analisados e categorizados. Segundo Castro (2011) a categorização se trata de um processo de agrupamento de elementos, conceitos, dados semelhantes que são realizados gradativamente ao longo da pesquisa. A autora aponta que se trata de um movimento de “ir e vir” entre o referencial e os dados.

Resultados e discussões

Para esse estudo, emergiram duas categorias: implementação dos encontros formativos e plano de fomento à cultura escolar inclusiva e colaborativa (PLAFOCE).

Implementação dos encontros formativos

Aula 1:

O primeiro encontro do programa de formação iniciou com uma breve participação do secretário municipal de educação e da gestora da educação especial, em que foi falado dos impactos e desafios do período pós pandemia no ensino e aprendizagem dos estudantes. Foi apontada também a importância da parceria com a universidade para diálogos e oferta de formações, visando minimizar os impactos e buscar melhores estratégias para esse novo cenário. Em seguida, foi realizado um momento de apresentações tanto da equipe formadora,

quanto dos cursistas. Discutiu-se sobre as vivências da pandemia e os impactos socioemocionais.

Em seguida foi realizada uma atividade descontraída de nuvem de palavras sobre as estratégias utilizadas por eles para lidar com as diferenças em sala. Também foi feita a apresentação do projeto de estudo, detalhando a proposta investigada e a escolha da metodologia pesquisa ação colaborativa. Foi apresentado o programa de formação, com informações referentes ao calendário do programa, módulos, demandas da formação, a construção dos planos de inovações relacionados aos módulos, certificação, ambiente virtual, as atividades assíncronas, dentre outros.

Aula 2:

O segundo encontro iniciou com a apresentação dos resultados parciais da aplicação da escala *Depression, Anxiety and Stress Scale – Short Form (DASS)*, instrumento disponibilizado como atividade assíncrona em que dos 38 respondentes, 39,5% apresentaram sintomas de estresse, e/ou ansiedade, e/ou depressão. Diante disso, foram discutidos como anda a saúde mental dos cursistas e como pode ser minimizado os resultados negativos obtidos. Pereira, Santos e Manenti (2020) apontam que a sobrecarga de trabalho e exploração de professores já era algo observado antes da pandemia, porém durante esse cenário ficou mais evidente e escancarado. Os autores



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



apontam que a ausência de suporte para o cumprimento dos anos letivos na modalidade não presencial pode ter contribuído para o desenvolvimento de gatilhos que provocaram o adoecimento mental e mal estar docente.

Após a referida atividade, iniciou-se a discussão do tema da aula: Cultura inclusiva e colaborativa escolar. Problematicou-se sobre os fatores que motivam as séries de mudanças na escola, destacando as influências da globalização, as políticas e suas faces e interfaces, o currículo, a formação dos professores, os sistemas de avaliação internos e externos, dentre outros fatores que corroboram e exercem domínio sobre o contexto escolar. Apresentou-se também o instrumento de melhoria das escolas intitulado *Índex for inclusion* elaborado pelos ingleses Tony Booth e Mel Ainscow. Sobre ele, discutiu-se suas dimensões (culturas inclusivas, políticas inclusivas e práticas inclusivas) e a importância da reflexão e entendimento sobre ela para a construção de uma escola mais inclusiva e heterogênea. Utilizou-se ao longo dessa discussão, vídeos interativos e acessíveis sobre a temática para contribuir com o aprendizado dos cursistas. Foram também disponibilizados *links* de formulários sobre as três dimensões apresentadas no *índex* para que os cursistas respondessem, de acordo com os itens apresentados e a relação com o contexto deles. Concluiu-se o encontro com discussões sobre aspectos que colaboram para o desenvolvimento de

escolas inclusivas, como por exemplo, engajamento dos valores, a integração de atividades, reflexão sobre a natureza de currículos planejados e experimentados, uso de recursos de apoio à aprendizagem e à participação, entre outras discussões relevantes para a reflexão de todos.

Menino-Mencia, Belancieri, Santos e Capellini (2019) apontaram em seu estudo que o instrumento “índice para a inclusão” vem sendo adaptado e utilizado no contexto nacional e internacional e que apresenta grande importância no processo de reflexão e direcionamento para o desenvolvimento de práticas inclusivas e efetivas nas escolas. Diante disso, considerou-se pertinente a utilização do *índex* como temática abordada na aula dois do processo formativo em questão.

Aula 3:

O terceiro encontro do módulo teve como tema a organização escolar e os modelos de prestação de serviços baseados na colaboração. Inicialmente discutiu-se sobre o que é a colaboração e os elementos necessários para a sua efetivação. Foi apontada a necessidade do estabelecimento de metas comuns, paridade e voluntarismo enquanto aspectos cruciais para a plena realização da colaboração. Discutiu-se também sobre os níveis de colaboração, os diferentes trabalhos que podem ser realizados seguindo os princípios de colaboração: coensino, consultoria colaborativa e os serviços em equipe. Em



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



AÑOS

seguida, como proposta de promover o engajamento dos cursistas foi realizada uma atividade prática, em que foram divididos os cursistas presentes em três grupos previamente estabelecidos e em seguida disponibilizados dois casos de ensino distintos para cada grupo de situações práticas da sala de aula. A proposta em questão visava criar ambientes de reflexão dos pontos de vista dos cursistas e perspectivar atitudes possíveis a serem tomadas para a resolução das situações apresentadas. Após esse momento foi realizada a continuação da discussão dos serviços de ensino colaborativo e consultoria colaborativa, destacando suas características e sequencialmente foram discutidos os casos de ensino e aberto espaços para socialização e reflexão das análises das situações.

A proposta de utilização de casos de ensino em formação de professores vem ganhando espaço nas pesquisas de cunho formativo educacional. Frente a isso, Agapito e Hobold (2021) apontam que se faz necessário cada vez mais a utilização dessa metodologia formativa, pois, por meio delas os professores têm a oportunidade de absorver teorias e refletir sobre suas próprias práticas em sala de aula.

Aula 4:

A última aula do módulo deu continuidade às discussões iniciadas no encontro anterior e abordou sobre as parcerias. Dentre elas, a realizada com as

famílias e com os demais profissionais da escola. Em relação às famílias foi discutido o papel desses responsáveis e a importância do diálogo com a escola e estabelecimento da confiança, respeito e comunicação entre ambos, e a substituição das relações baseadas em cobranças e críticas por ações de suporte, diálogo e apoio, dentre outros aspectos abordados.

Falou-se também sobre os outros profissionais da escola e sobre os diferentes papéis a serem desempenhados em prol da construção de um ambiente mais colaborativo. Destacou-se entre eles o profissional de apoio escolar que vem ganhando destaque e reconhecido com importante papel no processo de inclusão escolar e suas diferenças em relação às funções desempenhadas pelos professores de apoio.

No entanto discutiu-se o que se acredita realmente que seja seu papel que está relacionado com os cuidados básicos, higiene, locomoção, alimentação e o auxílio na execução das atividades propostas pelos professores para os estudantes PAEE que não apresentem autonomia em sua execução. Lopes (2018) problematiza que mesmo que o profissional de apoio escolar seja um direito dos estudantes PAEE, se faz necessário a avaliação da necessidade desse profissional no suporte desses estudantes.

Após esse momento, foi apresentada a realidade da rede de apoio do município



pesquisado, sendo exposto número de salas de recurso multifuncional da rede, número de apoios do município e escola alvo do plano de inovação, entre outros.

No segundo momento da aula foi exposto o levantamento das análises realizadas pela equipe formadora dos formulários disponibilizados para os cursistas na segunda aula sobre as três dimensões do index: valores, políticas e práticas. Também foram apresentados dados de dois instrumentos direcionados às famílias (75 responsáveis) e aos alunos (207 respondentes), coletados pela escola alvo visando identificar a percepção desses dois grupos sobre o processo de inclusão escolar¹.

Constatou-se por meio dos dados coletados através dos instrumentos direcionados aos cursistas, que os itens envolvendo o currículo e a possibilidade da organização do currículo para atender a todos apresentaram menor índice de respostas favoráveis no contexto deles. O dado encontrado evidenciou a problemática enfrentada pelos professores de proporcionar ensino de qualidade para todos, independente de suas especificidades.

Em relação às percepções das famílias foi constatado um quantitativo significativo de questões a serem melhoradas no contexto escolar, dentre eles foram mencionadas: sinto me parte da comunidade

escolar; a escola me mantém informado sobre o que se passa; as crianças se dão bem; meu filho come alimentos saudáveis na escola; o bullying não é problema; a escola manda a criança para casa quando se comportam mal, entre outros aspectos identificados.

Sobre as avaliações dos alunos apontou-se menor índices de concordo em onze itens: as crianças são gentis entre eles na escola; como alimentos saudáveis nas escola; meninos e meninas se dão bem; as crianças não apanham e nem são xingadas na escola; sinto me seguro no pátio e no banheiro; aprendo sobre pessoas de outras partes do mundo; aprendemos a economizar energia na escola; os profissionais se interessam em ouvir minhas ideias; sempre sei o que fazer nas lições; os profissionais não se importam quando cometo erros, desde que eu me esforce e meu trabalho às vezes fica exposto no mural da escola.

Após a socialização dos dados apresentados, foi iniciada a elaboração do Plano de Fomento a Cultura Escolar Inclusiva e Colaborativa (PLAFOCE) por meio da apresentação dos pontos dos instrumentos que apresentavam menor número de respostas positivas e discutidas sobre as possíveis estratégias que poderiam ser utilizadas para serem atingidas as respectivas metas estabelecidas. Observou-se que os cursistas apresentaram

¹ Elaborado com base na "Estrutura de planejamento e questionários" do index para a inclusão

desenvolvendo a aprendizagem e a participação nas escolas dos autores Tony Booth e Mel Ainscow publicado em 2011.



Tabela: Plano de inovação PLAFOCE

dificuldades na elaboração imediata e seleção das metas e estratégias para a construção do PLAFOCE, e com isso foi combinado como atividade complementar a elaboração coletiva do instrumento final.

De modo geral observou-se que a proposta em questão perspectivou a utilização de diferentes estratégias formativas, visando serem interessantes, motivadoras e atender os diferentes estilos de aprendizagem. Corroborando com o apresentado por Silva (2020). A autora aponta que a utilização de diferentes ferramentas tem como intuito propiciar conhecimentos, diálogos e reflexões e que nesse caso permite proporcionar diversidades de oportunidades debates sobre o tema trabalho colaborativo e inclusivo na escola.

Plano de Fomento à Cultura Escolar Inclusiva e Colaborativa (PLAFOCE)

O plano de inovação do módulo em questão foi intitulado PLAFOCE e foi construído de forma coletiva por meio de reuniões extras de quatro grupos com participantes com semelhanças, pertencentes às turmas do programa de formação, sendo eles: professores da educação especial; equipe multidisciplinar; coordenadores escolares e equipe da escola alvo. Segue, abaixo, o documento final com as 18 metas e 108 estratégias definidas:

DIMENSÃO A: CRIANDO CULTURAS INCLUSIVAS A1. EDIFICANDO A COMUNIDADE

META A1.1. ESTIMULAR A AJUDA MÚTUA ENTRE OS ALUNOS DA SALA DE AULA

ESTRATÉGIAS

- Trabalhos cooperativos;
- Sala de aula invertida;
- Propor situações problemas da própria escola ou da sala de aula para os alunos discutirem;
- Trabalho em duplas/grupos produtivos, considerando a heterogeneidade nos conhecimentos dos alunos ;
- Respeito em ouvir e dar oportunidade aos alunos para que todos participem;
- Espaço de escuta para o aluno falar sobre a ajuda que precisa;
- Dinâmicas para os alunos exporem as próprias necessidades;
- Rodas de conversa;
- Promover atividades de autoconhecimento: por meio de leituras, filmes, plenárias, auto avaliação de sua participação em atividades de grupo, “feedback” do professor sobre a forma de conduta do aluno, pois quando os alunos enxergam a si mesmos conseguem analisar as próprias condutas e respeitar os sentimentos do próximo;
- Incentivar a participação em atividades do cotidiano escolar como: organização da sala de aula ou espaço coletivo após o uso, devolver objetos escolares perdidos, ser “ajudante do dia” podendo prestar favores ao professor, colaborar para o bom desenvolvimento da rotina da classe e ajudar os colegas em suas dificuldades.

META A1.2. PROMOVER A COLABORAÇÃO DOS PAIS NA ESCOLA

ESTRATÉGIAS

- Participação de pais no conselho da escola;
- Envolvimento dos pais/ responsáveis no próprio contexto de aprendizagem (participação na aula), como por exemplo: leitura pelos avós;
- Excursão ;
- Organizar momentos de trocas coletivas (Convidar funcionários a participarem de alguns HTPCs ou Conselhos, por exemplo- eles fazem parte da escola e conhecem as crianças);
- Melhorar a comunicação e a transparência escola família em momentos diferentes, para além das reuniões de pais que focam somente os problemas enfrentados pelos alunos nas escolas;
- Projetos que envolvam a família;
- Convidar os pais para os eventos da escola, para feiras, exposições dos trabalhos dos alunos;
- Criar grupos para comunicação direta (whatsApp);
- Palestras;
- Convidar os pais a participar nas atividades extraclasse, na organização de eventos, juntamente com funcionários da escola;
- Realizar o Dia da Família com jogos (futebol, vôlei, basquete, torrinha, xadrez e outros) tendo



participação de pais e filhos;
META A1.3. PROMOVER A COLABORAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS NA ESCOLA
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Envolver a participação dos funcionários nos projetos pedagógicos da escola, no sentido de co-participarem com as ações educativas; • Promover situações coletivas para orientações educacionais além das administrativas por meio de reuniões por setores; • Manter o envolvimento dos funcionários nos eventos da escola desde sugestões, funções e avaliação do processo; • Participação de um funcionário juntos com as crianças no desenvolvimento das práticas da sala de aula exemplo: fazer uma comida etc; • Participação na avaliação Institucional da escola e sugestões para o PPP; • Formação da equipe escolar para: <ol style="list-style-type: none"> 1. favorecer a participação das famílias no contexto escolar e compreensão dessa relação enquanto PARCERIA; 2. permitir a participação dos funcionários no processo de tomada de decisão sobre situações vivenciadas no espaço escola
META A1.4. INCORPORAR PRÁTICAS DEMOCRÁTICAS DENTRO DA ESCOLA
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Criar momentos de diálogo para definir combinados, consequências, normas e funcionamento escolar; • Transparências nas decisões por meio de reuniões de conselho, pais e avisos nos murais; • Os alunos sugerirem melhorias para minimizar problemas cotidianos (rodas de conversa, desenhos e sugestões escritas) ; • Utilizar outras estratégias de comunicação: caixa com papéis (desenhos) para que a pessoa escreva, sugestões, críticas, elogios (família, comunidade, estudantes e funcionários); • Assembleias mediadas entre os estudantes • Inserir os pais nas decisões da escola quanto aos eventos; • Convidar os pais para o Conselho de Escola; • Compartilhar informações da organização e funcionamento da escola com os pais por meio do whatsapp;
META A1.5. AMPLIAR A COMPREENSÃO DA LIGAÇÃO ENTRE OS POVOS DO MUNDO
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar projetos escolares com o tema diversidade dos povos do mundo (ex: pandemia, copa do mundo, guerras, outros); • Projeto "Crianças de todos os cantos" do material Ler e Escrever; • Projeto de Pesquisa conhecendo e abordando as diferentes culturas existentes na escola, incluindo os pais nessa proposta.
META A1.6. PRATICAR E VALORIZAR O RESPEITO A UMA VARIEDADE DE GÊNERO
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilitar espaços de escuta e de reflexão sobre a temática da diversidade, incluindo a variedade

de gênero, com professores, funcionários e famílias;
<ul style="list-style-type: none"> • Construir estratégias coletivas com estes grupos para trabalhar a temática com os alunos; • Promover palestra para os pais com psicóloga e assistente social para explicar e conscientizar sobre o assunto;
META A1.7. ENVOLVER AS COMUNIDADES LOCAIS E A ESCOLA NO DESENVOLVIMENTO MÚTUO
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Trazer a comunidade para dentro da escola, conhecer essa comunidade, os projetos e pessoas que os realizam; • Parceria com os projetos que acontecem nos Centros Comunitários; • Parcerias com Secretarias do Município: Saúde, Meio ambiente e Assistência social, assim como entidades como CRAS, BATEA, entre outros com a oferta de palestras em dias/períodos específicos promovidos pela comunidade;
META A1.8. AMPLIAR DISCUSSÕES ENVOLVENDO A CULTURA BRASILEIRA E LOCAL
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar um estudo regional do país com personalidades locais; • Exposições, peças teatrais e oficinas que envolvam a cultura brasileira e local;
DIMENSÃO A: CRIANDO CULTURAS INCLUSIVAS
A2. ESTABELECENDO VALORES INCLUSIVOS
META A2.1 .PROJETAR ALTAS EXPECTATIVAS DE TODAS AS CRIANÇAS
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer momentos de roda de conversa com estudantes e por meio de diálogos no pré-conselho; • Trabalhar diferentes estratégias de ensino respeitando os estilos de aprendizagem dentro da mesma habilidade/conteúdo; • Formação com encontros para reflexão e discussão acerca da percepção pessoal de expectativas, reações (corporais, expressão, práticas pedagógicas) e seu impacto na aprendizagem dos alunos - usar como estratégia para disparador da discussão o "Efeito Pigmaleão"; • Elaborar estratégias em sala com foco na potência de cada aluno; • Cada um poder mostrar o que faz bem, inclusive a professora (exemplo: cantar, tocar, dançar, pular corda, chutar a bola, amarrar o sapato, enfim...) - foco em Inteligências Múltiplas; • Conhecer os alunos e suas capacidades (ex: conto de fadas por diferentes abordagens para que os estudantes se expressem de diferentes formas. • Individualizar e variar as formas de avaliação (valorizar o desenho, a oralidade); • Traçar metas qualitativas em relação às dificuldades apresentadas pelo aluno (descrever o caminho que está sendo percorrido por cada aluno);



<ul style="list-style-type: none"> Promover gincanas interativas com atividades que todos os alunos tenham sucesso; Confeccionar painel com alunos destaques no pátio da escola.
DIMENSÃO B: PRODUZINDO POLÍTICAS INCLUSIVAS
B1. DESENVOLVENDO A ESCOLA PARA TODOS
B1.1 AMPLIAR ESPAÇO PARA DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> Vivenciar momentos externos como teatro, visitas, outros; Utilizar outros espaços dentro (biblioteca, videoteca) e fora da escola (exemplo: passeios culturais, BATEA) para ensinar; Ampliação dos espaços físicos para o desenvolvimento de projetos Utilizar os espaços no entorno da escola (quadra, praças); Trabalhar com os alunos informações sobre os gritos na hora do recreio; Criar ambientes de lazer durante os recreios: oportunizar cantinhos de leitura sendo os alunos protagonistas; Diversificar a disposição de carteiras na sala de aula; Melhorar a aparência da biblioteca; Evitar acúmulo de objetos desnecessários no local.
B1.2. GARANTIR SISTEMA DE SEGURANÇA DOS ESPAÇOS
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> Sinalização coletiva dos espaços Vizinhança solidária (comunidade avisar uns aos outros); Ampliar sistemas de segurança por meio de mais câmeras, instalar piso antiderrapante nas rampas, reforçar sinais de locomoção e orientação educativa; Manter as reformas, construção e manutenção dos espaços da escola por meio da pintura de paredes, limpeza, jardinagem, disposição de lixeiras, disponibilidade de opções de lazer, mobiliário.
DIMENSÃO B: PRODUZINDO POLÍTICAS INCLUSIVAS
B2. ORGANIZANDO O APOIO À DIVERSIDADE
B2.1. RESPONDER ÀS NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer altas expectativas estabelecendo metas de aprendizagem para todos; Criar oportunidade para todos os alunos aprenderem com sucesso, incluindo alunos: meninas e meninos, alunos com dificuldades, do público-alvo da Educação Especial (com deficiência, transtorno do espectro autista ou altas habilidades/superdotação), de todos os níveis sociais e culturais, de diferentes grupos étnicos, viajantes, refugiados, imigrantes, e oriundos de grupos linguísticos diversos; Criar ambientes efetivos de aprendizagem; Garantir ações que incentivem a motivação e concentração dos alunos por meio de técnicas; começar com um aquecimento mental, introduzir

<p>mudanças com ciclos e paradas a cada 15 minutos aproximadamente, utilizar o movimento para manter a concentração; antes de dar instruções é importante seguir uma rotina para chamar a atenção dos alunos para manter o foco e utilizar pequenas estratégias de supervisão de tempos ociosos, etc;</p> <ul style="list-style-type: none"> Promover igualdade de oportunidades através das abordagens de ensino; Usar avaliações apropriadas às condições de aprendizagem e diversificar as estratégias de avaliação; Eliminar barreiras à aprendizagem diferenciando tarefas e materiais e/ou usando recursos tecnológicos; Organizar suportes adicionais, quando necessário, de adultos (estagiários, auxiliares, professores de apoio e do atendimento educacional especializado) e alunos colegas.
DIMENSÃO C: PRODUZINDO PRÁTICAS INCLUSIVAS
C1. CONSTRUINDO O CURRÍCULO PARA TODOS
C1.1 EXPLORAR OS CICLOS DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE COMIDA
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> Construção e cuidado de horta na escola pelas crianças, com atividades práticas - parceria com BATEA se não houver espaço físico na escola; Oficinas práticas de culinária - tentar envolver as famílias que puderem participar, explorando o tema da alimentação saudável (receitas para o melhor aproveitamento dos alimentos); Pesquisas; Visitas aos fornecedores de alimentos, na cozinha piloto, na horta comunitária; Experimentos em parceria com a nutricionista da cozinha piloto; Participar de visitas às hortas e cozinha piloto, para a compreensão do processo de produção da merenda e conscientização contra o desperdício de merenda.
C1.2. CONHECER E EMPREGAR A APRENDIZAGEM SOBRE AS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> Criação de espaços de diálogo que aproximem os indivíduos da comunidade escolar (whatsapp, páginas no facebook, instagram, outros); Planejar os momentos; Mural para comunicação, utilizando as diferentes formas de comunicação.
C1.3. ENVOLVER AS CRIANÇAS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DA LITERATURA, ARTES E MÚSICA
ESTRATÉGIAS
<ul style="list-style-type: none"> Ampliar o acesso das famílias às diversas formas de cultura; Oficinas de artes, de música, de contação de histórias Construção coletiva de livrinhos com temas de interesse das crianças, eventos de divulgação destes livrinhos/ poesia, noite de autógrafa. Organização de eventos culturais na escola, como show de talentos, com apresentações de produção dos alunos, e também de parcerias



externas (grupos de teatro, músicos?) com convite às famílias;

- Livro viajante (cada semana um aluno leva o livro para casa e realiza uma atividade proposta junto à família);
- Organização de saraus, criação de memes em forma de desenhos, varal literário, exposição dos trabalhos para a comunidade escolar no dia da reunião de pais.

C1.4.DEMONSTRAR E EXERCITAR A APRENDIZAGEM DA ÉTICA, PODER E GOVERNO ESTRATÉGIAS

- Rodas de conversa para dialogar sobre acontecimentos da própria sala de aula e da escola;
- Construir os combinados com a participação dos alunos;
- Ajudante do dia (aluno responsável pelo cumprimento dos combinados);
- Assembleias com os alunos;
- Sugestão: Livro Desenvolvimento Moral – Piaget;
- Formação da equipe escolar sobre a construção da ética no indivíduo;
- Trabalhar o tema com os alunos através de dinâmicas, desenvolvimento de habilidades socioemocionais como respeito e empatia; discussão de situações-problema que envolvam dilemas éticos, entre outros

DIMENSÃO C: PRODUZINDO PRÁTICAS INCLUSIVAS

C2. ORQUESTRANDO AS APRENDIZAGENS

C2.1.COMPREENDER QUE AS AVALIAÇÕES DEVEM NORTEAR O SUCESSO DO APRENDIZADO

ESTRATÉGIAS

- Estudar sobre o processo de avaliação e encontrar formas de que os professores coloquem o processo em prática;
- Analisar os resultados das avaliações com os professores;
- Refletir sobre os resultados das avaliações para definir as ações;
- Oportunizar diferentes avaliações para que todos os alunos sejam avaliados segundo suas capacidades.

C2.2..PROPORCIONAR E GARANTIR TEMPO PARA PLANEJAMENTO E REVISÃO

ESTRATÉGIAS

- Otimização e organização do tempo de planejamento disponível
- Organizar o tempo de planejamento com os pares dos mesmos anos
- Organizar o tempo dos profissionais de apoio junto aos professores titulares
- Organizar os HLs de forma a coincidir o horário dos profissionais que atuam na sala (diferentes profissionais envolvidos)
- Oferecer ao professor e explicar sobre a "técnica do pomodoro" para tentar otimizar o planejamento no HL.
- Coordenador participar em alguns HL para auxiliar o professor nesse planejamento

FONTE: Elaborado pelas pesquisadoras

Após a elaboração das metas e estratégias estabelecidas, a escola realizará a experimentação e pretende-se apresentar os resultados alcançados em estudos futuros.

CONCLUSÕES

O referido projeto teve como objetivo desenvolver, implementar e avaliar um programa de formação sobre o tema trabalho colaborativo e inclusivo na escola, buscando contribuir para o desempenho e formação pós-pandemia e ampliar a capacidade das escolas de responderem a diversidade dos estudantes. Por se tratar de proposta com cunha de pesquisa-ação, os encontros foram planejados e conduzidos de acordo com as demandas e necessidades dos cursistas utilizando como eixo norteador o trabalho colaborativo e inclusivo escolar.

Notou-se interesse pelos temas abordados nos encontros, dentre eles o Index para inclusão e as possibilidades que esse documento possui para o melhoramento das escolas.

Para concluir, constatou-se envolvimento dos participantes com a temática em questão e elaboração coletiva do plano de inovação e a oportunidade de colocar em prática as sugestões para contribuir para a inclusão da diversidade na escola.

Como sugestões para encontros futuros, foi mencionada a necessidade da realização de mais encontros sobre o tema e a possibilidade da oferta na modalidade



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



AÑOS

presencial.

REFERÊNCIAS

- Agapito, J., & de Souza Hobold, M. (2021). Casos de ensino nas pesquisas sobre formação de professores. *Roteiro*, 46(1), 27212.
- Barros, F. C., & de Paula Vieira, D. A. (2021). Os desafios da educação no período de pandemia. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 826-849.
- Camizão, A. C., Conde, P. S., & Victor, S. L. (2021). A implementação do ensino remoto na pandemia: qual o lugar da educação especial?. *Educação e Pesquisa*, 47, 1-17.
- Castro, S. F. D., & Almeida, M. A. (2014). Ingresso e permanência de alunos com deficiência em universidades públicas brasileiras. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 20, 179-194.
- Costa, J. D. V. D. (2021). *Papéis dos profissionais da rede de apoio à inclusão escolar na educação infantil* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar]. São Carlos, SP, Brasil.
<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15375>.
- Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em revista*, 213-230.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6. ed.). São Paulo: Atlas.
- Gordon, S. P. (2008). *Collaborative Action Research: Developing Professional Learning Communities*. Teachers College Press. New York: Amsterdam Avenue.
- Menino-Mencia, G. F., Belancieri, M. D. F., Santos, M. P. D., & Capellini, V. L. M. F. (2019). Estudos desenvolvidos tendo

como base o documento “index Para a inclusão”. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25, 319-336.

- Pereira, H. P. ., Santos, F. V. ., & Manenti, M. A. . (2020). *Saúde mental de docentes em tempos de pandemia: os impactos das atividades remotas*. Boletim De Conjuntura (BOCA), 3(9), 26–32.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3986851>
- Santos, M. P. D., Nascimento, A. G. D., Motta, E. D. R., & Carneiro, L. A. B. (2014). O Index para a inclusão como instrumento de pesquisa: uma análise crítica. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 20, 485-496.
- Silva, M. D. C. L. D. (2020). *Culturas colaborativas e inclusão escolar: limites e potencialidades de uma formação continuada centrada na escola* [Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar], São Carlos, SP, Brasil.
<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13428?show=full>.
- Sampieri, R. H., & Collado, C. F. Lucio. (2013). *Metodologia de pesquisa* (5.ed). Porto Alegre: Penso.

Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

TERAPIA DE INTEGRACIÓN SENSORIAL EN NIÑOS DE 3-12 AÑOS
CON ALTERACIONES EN EL
NEURODESARROLLO MODALIDAD PRESENCIAL Y VIRTUAL



A-5 Inclusión

TERAPIA DE INTEGRACIÓN SENSORIAL EN NIÑOS DE 3-12 AÑOS CON ALTERACIONES EN EL NEURODESARROLLO MODALIDAD PRESENCIAL Y VIRTUAL

Autores: López María Fernanda,
fercita.l.m.f1210@gmail.com; Mamani
Almendras Rosa de los Ángeles,
rmamanialmendras929@gmail.com ,
Urquieta Villca Alison
Nicolenicolorquieta18@gmail.com ,

Tutor: Ramírez Martínez Ivonne F;
ramirez.ivonne@usfx.bo

RESUMEN

Para esta investigación se plantea como objetivo comparar la eficacia de la terapia I.S. a través de las modalidades virtual-presencial, para regular el sistema sensorial y contribuir al desarrollo psicomotor de los niños. Siendo este un estudio cuasi-experimental, con un enfoque cuali- cuantitativo dentro de un diseño transversal y comparativo, grupo 1 (virtual) formado por 5 niños y grupo 2 (presencial) con 24 niños, distribuidos en dos instituciones (CITESA – Col. Sagrado Corazón); En un parámetro de 3-12 años. Instrumentos utilizados: Entrevista con los padre, Perfil sensorial Winnie Dunn 2, PRUNAPE y cápsulas informativas. Los resultados tras seis meses de intervención y realizando 2 sesiones a la semana, según

el perfil sensorial 2 se obtuvo: en el grupo 1, una mejoría en el desempeño típico del 11%, diferencia probable 13% y diferencia definida 24%. En el grupo 2, CITESA se observó una mejoría en el desempeño típico del 16% diferencia probable 16% y diferencia definida 32%. Col. Sagrado corazón, en el área personal social 25%, motricidad fina 25%, motricidad gruesa 25% y lenguaje 75%. Concluyendo según los resultados obtenidos se puede observar que la terapia presencial brinda mejores resultados a nivel de los sistemas sensoriales, así mismo influyendo en la conducta y desempeño en su diario vivir.

Palabras clave: integración sensorial, neurodesarrollo, perfil sensorial Winnie Dunn

INTRODUCCIÓN

La presente investigación va dirigida a la comparación de dos modalidades de intervención (presencial-virtual) en niños y niñas con desarrollo atípico en integración sensorial verificando el impacto a través de un plan de intervención basado en 3 sistemas: táctil, propioceptivo, vestibular. Puesto en desarrollo de manera presencial en el Centro de Investigaciones de Tecnología de la salud (CITESA), colegio Sagrado Corazón y de manera virtual “Programa de formación para padres de niños con alteraciones en el

neurodesarrollo". Para comprobar la eficacia de ambas modalidades.

Para el desarrollo de la investigación se tomó como precursores a tres autores:

Ayres define a la integración sensorial como "El proceso neurológico que organiza la sensación del propio cuerpo y del entorno, que hace posible la utilización del cuerpo de manera efectiva dentro del entorno". Logrando el reconocimiento de tres líneas de investigación. **a)** El procesamiento de la información sensorial: **b)** el desarrollo sensorial y **c)** disfunciones de la IS. Antes de aprender a leer, escribir y calcular, tenemos que dar un significado a lo que vemos o escuchamos. Esta capacidad depende de la eficacia con la que nuestro sistema nervioso organiza los mensajes que nos son transmitidos **Ayres (1972)**.

Por otro lado Dunn la define como la modulación, regulación y capacidad para organizar la intensidad y naturaleza de las respuestas al estímulo en forma gradual y manteniendo un óptimo de alerta, a través de mecanismos de excitación e inhibición, produciendo un balance de respuesta apropiada (Dunn, 2001, citado en Medel y Vasquez, 2007).

A diferencia de este Zimmer y Desch consideran básico la maduración del sistema nervioso central (SNC) para estabilizar el desarrollo cerebral,

permitiendo la interpretación e integración de la información sensorial, la regulación y organización del desempeño ocupacional a un nivel cognitivo, motriz, lenguaje, aprendizaje, conducta, desarrollo de la personalidad y funcionalidad social, (Zimmer y Desch 2013).

Por tanto definimos Integración sensorial, como la capacidad del niño para sentir, comprender, organizar y regular la información sensorial proveniente de su propio cuerpo y entorno, esta información se transmiten por los sistemas sensoriales como la visión, el tacto, el olor, el gusto, la audición, incluyendo el sistema vestibular y propioceptivo, siendo de gran importancia para el desarrollo de la educación infantil, permitiendo asimilar, procesar e interpretar la información sensorial recibida para dar una respuesta adecuada. (Mora y Tinjacá 2020), mismo que influirá en la conducta adaptada y el desempeño del niño. (Jorquera y Romero 2016). Que promueve la convivencia escolar en el desarrollo integral de niños/as con discapacidad, permitiendo adquirir seguridad ante nuevas situaciones y experimentar el logro de nuevas destrezas, incentivando al niño a participar, interactuar, organizar y compartir. (Guambiango, y Navas 2020) a través de un entorno más estimulante y novedoso para obtener nuevas experiencias con respecto a las

sensaciones adquiridas mediante actividades desarrolladas en su vida diaria. (Blanche 2005).

Una manera de promover la estimulación sensorial será la incorporación del trabajo vestibular referente a la postura y el equilibrio dentro de la Educación Infantil (Lázaro 2008). Para ello será necesario que los profesionales y familiares tengan el conocimiento sobre el procesamiento sensorial y su funcionamiento. (Helena y Rubio 2010). Mismo que será ejecutado a través del uso del Perfil Sensorial Winnie Dunn, con el único objetivo de valorar el nivel del procesamiento sensorial en los niños, (Castillejos y Rivera 2009), logrando identificar alteraciones y fortalezas (Ponce y Falcón 2013), dando lugar a la adaptación del mismo, en función al plan de tratamiento (Cruz y Bazán 2020), estableciendo relaciones con los problemas de un mal funcionamiento del SNC, los cuales llegan a ser descritos como comportamientos impulsivos, hiperactivos, déficit de autorregulación, afectivo y conductual. (Erazo 2016).

Referente a los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) evitan experiencias táctiles y el consumo de algunos alimentos (Fonseca, Moreno, Crissien y Blumtritt 2020), demostrando que la evaluación del perfil sensorial en

esta población debería ser un requisito imprescindible, para brindar una terapia precoz y adecuada (Cervera, Andrés, Cerezuela, Fraile y Llongo 2014). El programa de estimulación sensorial genera efectos positivos sobre la conducta y la inclusión educativa de la población con TEA obteniendo como resultado final la disminución de sus conductas desadaptativas (Gómez y Tárraga 2019). Mencionando que la rutina familiar y las percepciones del cuidador son fundamentales para la adaptación y regulación de las alteraciones mediante el telemonitoreo (Souza 2020)

Por tanto, se plantea como objetivo, comparar la eficacia de la terapia de integración sensorial a través de las modalidades virtual-presencial, para regular el sistema táctil, propioceptivo, vestibular y contribuir al desarrollo psicomotor de niños de 3-12 años con trastornos en el neurodesarrollo.

La hipótesis (H1) afirma que la aplicación de la terapia de integración sensorial modalidad presencial en el grupo de niños con desarrollo atípico regula los sistemas táctil, propioceptivo y vestibular, repercutiendo en el desarrollo psicomotor armónico con sus edad.



Hipótesis (H2) afirma que la aplicación de la terapia de integración sensorial modalidad virtual en el grupo de niños con desarrollo atípico regula los sistemas táctil, propioceptivo y vestibular, repercutiendo en el desarrollo psicomotor armónico con sus edad.

Metodología

Es un estudio cuasi-experimental, con un enfoque cuali- cuantitativo dentro de un diseño transversal y comparativo entre dos modalidades de intervención a niños con diferentes trastornos en el neurodesarrollo , denominados grupo 1 (virtual) y grupo 2 (presencial). Esta investigación se realizó en un tiempo de 6 meses, tomando el primer test en el mes de Febrero, el pos test en el mes de julio concluyendo con la investigación en el mes de agosto.

Para dar inicio a la investigación, se tomó de muestra a 11 niños de distintos departamentos de Bolivia que formaban parte del “Programa de formación para padres de niños con alteraciones en el neurodesarrollo” en la gestión anterior, de los cuales 6 pasan a la presencialidad en el Centro de Investigaciones de

Tecnologías de la Salud (CITESA), debido a su residencia en la ciudad de Sucre.

Grupo 1, conformado por 5 niños con desarrollo atípico con diferentes trastornos del neurodesarrollo.

Es importante mencionar que la modalidad virtual va dirigida a la capacitación de padres de familia sobre el procedimiento y manejo de las distintas sesiones de integración sensorial mediante un monitoreo continuo y guiado por las terapeutas a través de plataformas como: Zoom y WhatsApp.

Grupo 2, se realizó una muestra de 24 niños, 16 con diferentes trastornos del neurodesarrollo y 8 manifestaron rezago psicomotor y desintegración sensorial, sin presencia de trastornos.

Se trabajó en 2 establecimientos de manera presencial con 19 niños en (CITESA) y 8 niños en la Unidad Educativa “Sagrado Corazon”.

Tabla 1 Alteraciones de los niños

ALTERACIÓN	%	Nº
Síndrome de Down	3 %	1
Esclerosis tuberosa	3 %	1
Parálisis cerebral infantil	3 %	1
Síndrome de Cornelia de Lange	7%	2
TEA	14 %	4
TDAH	28%	8
Desintegración sensorial	35 %	10
TOTAL	100%	29

Tabla 1, Nos muestra que el Síndrome de Down, Esclerosis tuberosa Parálisis cerebral infantil se presenta en un 3% de la población en estudio, el 7% presenta Síndrome de Cornelia de Lange, el 14% presenta Trastorno del espectro autista, 28% presenta Trastorno por déficit de atención con hiperactividad una mayoría que sería 35% tiene desintegración sensorial tomar los números grandes.

Para la investigación se utilizaron 4 herramientas fundamentales (vídeo de invitación, entrevista padres, perfil sensorial Winnie Dunn y Prueba Nacional de Pesquisa).

Se elaboró un video de invitación, el cual brinda información sobre el método de intervención y logra identificar quienes requieren el abordaje terapéutico, mismo que fue difundido en distintas redes sociales.

Entrevista de padres, se realizó de manera individual mediante llamadas vía WhatsApp, donde se recopiló datos sociodemográficos de los padres/tutores

y niños, como también los padres expresaron sus dudas, preocupaciones y platicaron lo que quisieran lograr en el tiempo de intervención

Perfil sensorial de Winnie Dunn Corto. Destinado a evaluar los patrones del procesamiento sensorial del niño en diferentes entornos de su vida cotidiana, Consta de 38 ítems, compuesta por siete categorías: Sensibilidad Táctil, Sensibilidad Gusto/Olfato, Sensibilidad al Movimiento, Sensación bajo repuesta/búsqueda, Filtro Auditivo, Energía baja/débil, Sensibilidad Visual/Auditivo.

La Prueba Nacional de Pesquisa (PRUNAPE) es un test sencillo, destinado a la identificación de un retraso probable en su desarrollo en niños menores de seis

años, Consta de 79 pautas divididas en cuatro secciones: personal social, motricidad fina, lenguaje y motricidad gruesa.

Tabla 2, Plan de intervención.

Área a trabajar	Inicio y final de la terapia	Tiempo	Descripción	Materiales
<p>Sistema Táctil</p> <p>Se encarga de la percepción táctil y cinestésica que permite a los individuos, recepcionar, interpretar e integrar las sensaciones recibidas por las terminaciones nerviosas situadas en la piel”.</p>	<p>Ritual de inicio: cada niño contaba con un saludo diferencial, para generar un vínculo dando lugar a una mejor recepción de la terapia, algunos instrumentos</p>	<p>30-40 min (Virtual-Preencial)</p>	<p>Se realizaron Juegos con diferentes texturas, temperaturas, formas, con el objetivo de que el niño vaya reconociendo y aceptando las distintas texturas en diferentes partes del cuerpo.</p>	<p>Percepción táctil, masas, slime, orbiz, arena mágica, pinturas artísticas de dedos, plastilina. Por otro lado tenemos la percepción cenestésica, domino sensorial, guantes táctiles, plantillas táctiles, pelusas y libro sensorial</p>
<p>Sistema Propioceptivo</p> <p>Nos brinda el conocimiento sobre la orientación espacial de nuestro cuerpo, la posición en la que se encuentra una determinada parte del cuerpo sin tener que verla</p>	<p>prácticos utilizados fueron: canción, diálogo, cuento, juego corto. Ritual de despedida: es una forma de establecer el fin de la terapia a</p>		<p>Se realizaron juegos simbólicos con el propósito de que el niño explore cada uno de sus segmentos, movimientos que pueda realizar y sus limitaciones.</p>	<p>Alfombras, sábanas, colchonetas, almohadones, balón Bobath, rodillo sensorial, cuñas, balón maní, túneles, guante sensorial, conos, aros deportivos y tarjetas posturales</p>

<p>Sistema Vestibular</p> <p>Se encarga de mantener el equilibrio, postura y coordinación de los movimientos del cuerpo y la cabeza.</p>	<p>través de un diálogo, juegos cortos. que le indiquen al niño que ya es hora de irse</p>	<p>Se aplicaron juegos que estimulan las sensaciones de inestabilidad que pueda sentir el niño a través de ejercicios de equilibrio y coordinación.</p>	<p>Manta o sábana, columpio terapéutico, alfombra, balón Bobath, almohadas, vallas deportivas para niños, conos, cinta masking, resbalin, puente, escalera, trampolín, almohadas rodillos</p>
---	--	---	---

Tabla 2, Plan de intervención, regulación de los 3 sistemas fundamentales; Sistema Táctil, Sistema Propioceptivo y Sistema Vestibular.

Tabla 3, circuitos para la intervención

SISTEMAS-CIRCUITO	MATERIALES	ACTIVIDAD
<p>Circuito táctil, propioceptivo y vestibular dirigido a miembros inferiores y coordinación de miembros superiores</p>	<p>Túnel, vallas, conos, colchoneta y plantillas táctiles.</p>	<p>Mostrándole al niño cómo debe realizar el recorrido. Arrastrándose por el túnel, luego pasa sobre las vallas, más adelante camina en zic zac bordeando los conos, para finalizar el niño camina sobre las plantillas táctiles. Las colchonetas se utilizaran como superficie de protección de caídas.</p>
<p>Circuito vestibular</p>	<p>Cinta masking, balón de</p>	<p>El niño debe caminar sobre una línea recta o en zic zac, luego el niño sube al balón de equilibrio</p>

	equilibrio, gradas, libro cognitivo.	que es una superficie inestable, pasando a subir y bajar las gradas, finalizando con el libro simbólico donde el niño observa y reconoce las distintas imágenes.
Circuito vestibular y propioceptivo	Balón maní, rayuela, puente de rodillos, almohadas, sábana,	El niño debe montar el balón maní en el cual se aplicará vibraciones, balanceos laterales y pequeños rebotes, continuará saltando la rayuela alternando los saltos en un pie y dos, para seguir arrastrándose sobre los rodillos, el niño debe recostarse sobre los almohadones donde el terapeuta presiona con otra almohada y el niño intentara salir, finalmente se le arrastra en la sábana en distintas direcciones y posiciones.
Circuito propioceptivo y vestibular	Conos, resbalines, puente, tarjetas posturales, mantas y pelota.	Comienza su recorrido caminando/corriendo alrededor de los conos, pasando a deslizarse sobre el resbalin, caminará sobre el puente sin ayuda del terapeuta, continúa imitando las distintas tarjetas posturales que el terapeuta le facilitará, se finalizará meciéndolo con las mantas mientras el niño lanza la pelota a la canasta.
Circuito táctil y propioceptivo	Tabla tejedora, tarjetas de expresiones faciales, caja misteriosa y masajes propioceptivos	Se iniciara con la tabla tejedora pasando las cintas de arriba abajo según las instrucciones del terapeuta, continuará mostrando una ficha con una determinada expresión la cual el niño debe reconocer y reflejar la expresión, posteriormente se hará uso de la caja misteriosa donde se colocara diferente texturas y temperaturas las cuales el niño debe reconocer.

<p>Circuito propioceptivo dirigido a la coordinación de miembro inferior.</p>	<p>Conos, palos, arcos, escaleras, resbalín, túnel y puente.</p>	<p>Se comienza con tres saltos continuos con los pies juntos sobre las vallas, formadas por conos y palos, mismos que no exceden el tamaño adecuado respecto a la capacidad del niño, posteriormente realizaremos saltos en zigzag por aros de distintos colores, continuamos con el ascenso y descenso de los escalones, seguida a una caminata en reversa, posteriormente el niño logra reptar por el túnel y puente, para finalmente completar el circuito de estimulación.</p>
<p>Circuito vestibular, dirigido a la coordinación de miembro superior e inferior.</p>	<p>Alfombra táctil, piscina de pelotas, trampolín, balón Bobath, escalera.</p>	<p>Comenzamos con el salto y reconocimiento de figuras corporales señaladas en la alfombra de manos y pies, posteriormente dirigimos al niño a la piscina de pelotas, para luego saltar en el trampolín, seguida a esta actividad el niño conduce la pelota bobath por el puente, pasando a una reptación por debajo del túnel, retomando la pelota bobath para pasarla por un segundo puente, mismo que concluye al ascender y descender de la escalera.</p>
<p>Circuito Propioceptivo y táctil, dirigido a miembros superiores:</p>	<p>Almohadón de semillas, ligas, lana, canción infantil, almohadas.</p>	<p>Comenzamos con masajes desarrollados a través de un almohadón lleno de semillas, posteriormente iniciamos el juego de atrapar pelotas con ayuda de ligas y retazos de lana en los cuatro extremos, esta actividad podrá desarrollarse con ayuda de un integrante adicional, para continuar el circuito, seleccionamos una dinámica musical, finalizamos el juego con una dinámica propioceptiva denominada sándwich, la cual consiste en la presión ligera del niño entre dos almohadas.</p>

<p>Circuito Vestibular y táctil, dirigido a miembro superior:</p>	<p>Columpio, canasta, pelotas, globos, agua fría y caliente, puentes, dibujos temáticos y arroz.</p>	<p>Iniciamos con el balanceo en el columpio, adicionado a un encestado de pelotas pequeñas en la canasta, posteriormente se realiza la masoterapia por medio de globos con diferente temperatura, una caminata lateral por el puente, con un continuo seguimiento y cuidado a la integridad del niño y para finalizar con el circuito se realiza la selección de dibujos, mismos que consisten en rellenar el dibujo con arroz de colores y pegamento</p>
<p>Circuito táctil, propioceptivo dirigido a miembro superior.</p>	<p>Colchonetas, puentes, arena táctil de colores, legos pequeños, arroz, botellas pequeñas, venda para los ojos, slime, pinzas y pelusas de colores.</p>	<p>Se realiza el enrollado por medio de colchonetas, posteriormente se pide al niño que busque zafarse del obstáculo, continuamos con el uso de arena propioceptiva, posteriormente seguimos con el armado de legos pequeños, para luego hacer uso de un tablero de los colores en el cual el niño debe reconocer, también se aplica el ensartado de arroz de colores en botellas muy pequeñas, seguida a esta actividad el niño debe ser vendado y adoptar un apoyo en cuatro puntos reconociendo y describiendo las estructuras que se encuentran alrededor, también se aplicó el uso de slime, y para finalizar se realizó el uso de pelusas de colores, mismo que debían ser introducidos en cuerpos y picos de botellas con ayuda de pinzas.</p>

Tabla 3, Así mismo para trabajar los sistemas en conjunto se aplicó distintos circuitos, dependiendo las necesidades de cada niño. Los cuales presentan las siguientes características.

RESULTADOS

Tabla 4, variables pre test y pos test, virtualidad.

Factor/ Sección	Desempeño típico		Diferencia probable		Diferencia definida		Nº de niños
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
RESULTADOS	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
Sensibilidad táctil	0	0	2	2	3	2	5
Sensibilidad gusto/ olfato	1	2	0	1	4	1	5
Sensibilidad al movimiento	1	1	0	1	4	2	5
Sensación bajo respuesta/ búsqueda	0	1	0	1	5	2	5
Filtro auditivo	1	1	2	1	2	2	5
Energía baja/ débil	1	1	0	1	4	3	5
Sensibilidad visual/ auditiva	1	1	0	1	4	2	5
TOTAL PORCENTAJES	14%	25%	12%	25%	74%	50%	100%

Tabla 4, En el pre test se observa que un 14% presenta un desempeño típico, 12% diferencia probable y 74 % una diferencia definida que corresponden al 100% de 5 niños. En el pos test se visualiza que el 25% presenta un desempeño típico, 25% diferencia

probable y el 50% diferencia definida, cabe mencionar el retiro de 1 niño siendo la muestra de 4 niños que representan al 100%

Tabla 5. Variables del Pre-test y post test, CITESA

Factor/ Sección	Desempeño o típico		Diferencia probable		Diferencia definida		Nº de niños
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
RESULTADOS							
Sensibilidad táctil	4	2	2	8	10	3	16
Sensibilidad gusto/ olfato	6	8	6	3	4	2	16
Sensibilidad al movimiento	5	8	3	3	8	2	16
Sensación bajó respuesta/ búsqueda	1	7	1	2	14	4	16
Filtro auditivo	3	2	2	7	11	4	16
Energía baja/ débil	5	6	1	5	10	2	16
Sensibilidad visual/ auditiva	7	7	5	3	4	3	16
TOTAL EN PORCENTAJE	28%	44%	18%	34%	54%	22%	100%

Tabla 5, En el pre test se observa que un 28% presenta un desempeño típico, 18% diferencia probable y 54 % una diferencia definida que corresponden al 100% de 16 niños. En el pos test se visualiza que el 44% presenta un desempeño típico, 34% diferencia

probable y el 22% diferencia definida, cabe mencionar el retiro de 3 niños siendo la muestra de 13 niños que representan al 100%

Tabla 6, Variables de pre test y pos test, Col. Sagrado Corazón, pre test

SECCIÓN	REZAGO PRE -TEST		REZAGO POST- TEST		N° de niños	
	N°	%	N°	%	N°	%
Personal social	3	37 %	1	12 %	8	100 %
Motricidad fina	6	75%	4	50%	8	100 %
Motricidad gruesa	3	37 %	5	62%	8	100 %
Lenguaje	6	75%	0	0%	8	100 %

Tabla 6, En el pre test se observa un rezago del 37% en el área personal social, 75% en el área de motricidad fina, 37 % en el área de motricidad gruesa y 75% en el área de lenguaje, de un total de 8 niños que representan el 100% de las 4 áreas evaluadas. Así mismo en el post test se visualiza un rezago del 12% en el área personal social, 50% en el área de motricidad fina, 62% en el área de motricidad gruesa y 0% en el área de lenguaje, de un total de 8 niños que representan el 100% de las 4 áreas evaluadas.

Discusiones

Los resultados obtenidos apoyan los principios del uso de este marco de I.S., demostrando que la terapia de integración sensorial mejora la capacidad de procesar e integrar la información

sensorial que influirá en la conducta adaptada y el desempeño. Tal y como postuló Ayres (1976) y Jorquera y Romero (2016). Observándose en ambos grupos:

Grupo 2, se observó cambios positivos en la conducta personal-social dentro y fuera de la terapia, mayor reacción en la capacidad de moro, respuesta positiva a órdenes y límites, ampliando la concentración, vigilancia, exploración y participación en actividades viso-motoras y motoras finas, Apoyando la investigación de Jorquera y Romero (2016). De manera indirecta se destaca un notable progreso en el lenguaje, dando lugar al desarrollo de un vocabulario más amplio, construyendo pilares fundamentales para la comunicación verbal y expresiva del niño favoreciendo su interacción social, convivencia escolar, permitiendo adquirir seguridad ante nuevas situaciones y experimentar el logro de nuevas destrezas, tal como mencionó Guambiango y Navas (2020). De igual manera mediante la estimulación táctil logramos una mejor asimilación a nuevos alimentos

Paralelamente al resultado en el Grupo 1, se observó un progreso considerable en el área táctil, respecto a la admisión de diferentes texturas, de igual manera se logró destacar una mejor tolerancia a terapias propioceptivas como: presión, vibración, contención, limitación corporal y esquema corporal. También podemos destacar hallazgos importantes en la conducta personal-social, desencadenando una actitud más activa

por parte del niño en los diferentes ámbitos de la vida diaria.

Consideramos un bajo desarrollo en la destreza motora de algunos niños pertenecientes al área virtual y presencial, resultado de la pandemia en curso (Covid-19), qué género secuelas de impacto negativo, mismas que afectaron en la ejecución de las actividades dentro las terapias.

Aunque es una práctica reciente, la Telemonitorización se ha mostrado como una intervención con resultados positivos. Que demostró ser una forma innovadora de estructurar actividades, considerando los aspectos sensoriales del niño, sus ocupaciones, habilidades y debilidades en el juego, la rutina familiar y las percepciones del cuidador, (Souza 2020). Sin embargo se pueden observar falencias durante la ejecución de las terapias debido a distintos factores como: Ausencia de un ambiente adecuado para desarrollar la terapia de manera óptima, conexión inestable a internet, carencia de materiales dispuestos para la sesión, muestra anticipada del material por parte del padre al niño, perjudicando el desarrollo de la terapia, falta de compromiso o presencia durante el desarrollo de la sesión, inasistencia constante justificada por medio de licencias, comportamiento negativo y práctica inadecuada e incorrecta de parte

de los padres o tutores hacia los niños evitando un adecuado trabajo de los sistemas sensoriales.

A sí mismo es fundamental que los padres, profesores y terapeutas que se relacionan con el niño que presenta problemas en déficit de integración sensorial, estén bien informados y se preocupen de que el pequeño sea correctamente evaluado y tratado en todos los aspectos de la vida diaria. Blanche, E. I. (2005).

CONCLUSIÓN

Tras 6 meses de intervención se obtuvieron resultados positivos en ambos grupos, siendo el grupo 2 con logros más significativos debido al manejo, abordaje y una cercana relación terapeuta-paciente permitiendo un mejor desarrollo de la sesión además de contar con los recursos y ambientes adecuados necesarios para desarrollar una correcta terapia, todo con el apoyo y seguimiento continuo de los padres. A comparación del anterior, el grupo 1 presentó algunos factores que pudieron afectar los resultados en el perfil sensorial del niño; falta de compromiso y constancia del padre, deficiente disponibilidad de tiempo, ambiente inadecuado y conexión inestable a internet.

Como recomendación es importante el compromiso constante, el apoyo y seguimiento por parte de los padres o tutores, como también brindar información sobre las alteraciones en relación al desarrollo de su niño, los cuales juegan un papel clave en los resultados que se quiere lograr a futuro, Así conseguir una mejor regulación de los sistemas sensoriales que propiciará un óptimo desempeño en las actividades de la vida diaria.

Bibliografía

- Blanche, E. I. (2005). Déficit de Integración Sensorial: Efectos a largo plazo sobre la ocupación y el juego. *Revista chilena de terapia ocupacional*, (5), 1.
- Castillejos-Zenteno, L., & Rivera-González, R. (2009). Asociación entre el perfil sensorial, el funcionamiento de la relación cuidador-niño y el desarrollo psicomotor a los tres años de edad. *Salud mental*, 32(3), 231-239
- Cervera, Andrés, Cerezuela, Fraile, y Llongo, (2014). Relación entre el procesamiento sensorial y la severidad de la sintomatología en una muestra de niños con TEA. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 353-361.
- Cruz Bermudez, M. A. J., & Santiago Bazan, C. (2020). Perfil sensorial en niños con trastorno por déficit de atención e



hiperactividad. *Revista Científica Ciencia Médica*, 23(2), 192-200.

Erazo Santander, O. A. (2016). Problemas de conducta en el aula, relaciones entre la integración sensorial, problemas de la atención y la conducta. *Revista de Psicología GEPU* 7(1) 224-242

Fonseca, Moreno, Crissien & Blumtritt, (2020). Perfil sensorial en niños con trastorno del espectro autista. *Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica*, 39(1), 105-111.

Helena, M., & Rubio, G. (2010). El desempeño sensorial de un grupo de preescolares y escolares con dificultades en las actividades cotidianas. *Revista de la Facultad de Medicina*, 58(4), 283-292.

Gómez Marí, I., & Tárraga Mínguez, R. (2019). Efectos de la estimulación sensorial en la conducta adaptativa del alumnado con TEA: un estudio de caso. *Revista Psicología, Diversidade e Saúde*, 2019. 8 (3), 333-346.

Guambiango, G. G., & Navas, M. G. (2020). La integración sensorial como herramienta para el desarrollo integral en niños y niñas con discapacidad. *Ecos De*

La Academia, 6(12), 69-78

Jorquera, S., & Romero, D. M. (2016). Terapia ocupacional utilizando el abordaje de integración sensorial: estudio de caso único. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 16(1), 115-124.

Lázaro, A. L. (2008). Estimulación vestibular en educación infantil. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, (62), 165-174

Mora, Y. P. C., Tinjacá, M. E. M. (2020). Estrategias de integración sensorial en la educación infantil. *Foro educacional*, (34), 53-76.

Ponce, M. P., & Falcón, A. S. (2013). Determinación de Disfunciones de Integración Sensorial en niños con Síndrome de Down en CRIT Hidalgo. 16.

Souza, V. R. B. (2020). Actuación del terapeuta ocupacional basado en la teoría de la integración sensorial en el cuidador de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) durante la pandemia del Covid-19 trastorno, *Revista Brasileña Interinstitucional de Terapia Ocupacional-Revibrato*, 4(3), 371-379

Aprovechamiento Sostenible de Residuos Orgánicos Generados en el Procesamiento de Jugos de Cítricos para la Obtención de Infusiones en la Planta de Caranavi



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.6. Innovación en el Ámbito Alimentario

Aprovechamiento Sostenible de Residuos Orgánicos Generados en el Procesamiento de Jugos de Cítricos para la Obtención de Infusiones en la Planta de Caranavi

Autor: Mamani, Fanny Laura; fannylaura304@gmail.com

Profesor/a guía: Parraga, Boris; borisparraga@gmail.com

Zenteno, Mario; ssp.mariozenteno@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés

Resumen

La producción de jugos a base de cítricos produce volúmenes significativos de residuos orgánicos compuestos por cascara, semillas y parte de pulpa; los cuales generalmente no son aprovechados. El propósito del presente proyecto fue utilizar las cascara de naranja y mandarina de la Planta de Cítricos de Caranavi para la elaboración de infusión mediante procedimientos de secado, molido y tamizado. Se evaluaron si los siguientes factores: variedad de la cascara de naranja y mandarina, la cantidad de albedo presente en la cascara de naranja y formulación tienen influencia

sobre las características sensoriales y fisicoquímicas de la infusión, de acuerdo a los resultados la infusión de mayor preferencia fue la de variedad de cascara de naranja criolla con albedo y mandarina injerto Incore con la formulación 2, también se observó que la cantidad de albedo y formulación tienen influencia significativa sobre las características sensoriales y que ninguno de los factores evaluados tiene influencia significativa sobre las características fisicoquímicas de la infusión de naranja y mandarina.

Palabras clave: Aprovechamiento de residuos orgánicos, cítricos, infusión.



Introducción

“La producción de alimentos y en particular, el sector agroindustrial genera grandes cantidades de residuos que pueden ser aprovechados de diversas formas por otros sectores de producción” (Calleja, Ortiz, & Leyva, 2016, pág. 19).

Actualmente, el jugo de naranja es una de las bebidas de mayor consumo y en consecuencia el cultivo de cítricos es una actividad altamente difundida en el mundo. “A nivel mundial, la producción y transformación de naranjas en zumo genera casi 30 millones de toneladas anuales de residuos” (Velazco, y otros, 2017, pág. 2). Estos residuos sólidos están formados por piel, corteza y semillas los cuales representan aproximadamente un 50 % - 60 % del peso total de la naranja, los cuales “son ricos en nutrientes; sin embargo, no se les otorga ninguna importancia comercial y se destinan principalmente a la alimentación de ganado, son dispuestos como desechos sólidos o quemados por su alto poder calorífico, generando problemas ambientales” (Malca, 2021).

La tendencia de la industria alimentaria es lograr una productividad sostenible, con este fin, en las últimas décadas se

han incrementado las investigaciones relacionadas con el aprovechamiento de los residuos generados en las diferentes empresas agroalimentarias. A nivel nacional los residuos de transformaciones agroindustriales no son aprovechados eficientemente, en la mayoría de los casos porque su valor es desconocido o por la falta de métodos apropiados. “De acuerdo al diagnóstico nacional de residuos sólidos en Bolivia, se calcula que diariamente se generan aproximadamente 4.780 Ton/día de residuos sólidos municipales, de los cuales más del 50% son residuos sólidos orgánicos que pueden ser aprovechados mediante procesos de compostaje, lombricultura u otros.” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2013, pág. 4).

Debido a las potenciales propiedades que presentan las cascara de naranja y mandarina se ha propuesto utilizar los residuos orgánicos generados en la Planta Procesadora de Cítricos de Caranavi dependiente de la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados para elaborar infusión y evaluar su potencial como producto alimenticio.



Objetivos

Objetivo General

Demostrar el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la planta Procesadora de Cítricos de Caranavi con la elaboración de infusión de naranja y mandarina.

Objetivos Específicos

- Determinar la disponibilidad y variedad de cítricos de la Planta Procesadora de Cítricos de Caranavi.
- Determinar la viabilidad de la elaboración de infusión a base de cascara de naranja y mandarina.
- Realizar el análisis organoléptico y fisicoquímico de la cáscara de cítricos generados en la Planta Procesadora de Cítricos de Caranavi para determinar sus características.
- Determinar las características técnicas y proceso de producción de infusión.

Materiales y métodos

- Identificación del lugar de estudio

La Planta Procesadora de Cítricos ubicada en el Municipio de Caranavi municipio, Provincia Nor Yungas del

departamento de La Paz, procesa anualmente 480 toneladas de naranjas, generando aproximadamente 216 toneladas de residuos sólidos orgánicos compuesto por cascara, semillas y parte de pulpa, los cuales actualmente no son aprovechados y la planta paga a terceros por el servicio de recojo de estos residuos, el cual está a cargo de comunarios de los diferentes cantones del municipio de Caranavi.

El estudio se realizará en el laboratorio de control e calidad de la Planta de Cítricos de Caranavi, con el fin de evaluar si los factores de variedad, cantidad de albedo en la cascara de naranja y formulación, afectan en las propiedades sensoriales y fisicoquímicas de la infusión

- Materiales

- ✓ **Cascara de naranja:** La cascara de naranja fue recolectada de la Planta de Cítricos de Caranavi, el cual es un residuo sólido orgánico de la elaboración de néctar. Se recolectaron cascaras de naranja de las variedades criolla e injerto.
- ✓ **Cascara de mandarina:** La cascara de mandarina fue recolectada de la Planta de Cítricos de Caranavi, el cual es un residuo

solido orgánico de la elaboración de néctar. Se recolectaron cascaras de mandarina de las variedades criolla e injerto.

Tabla 1

Análisis Bromatológico de la cascara de naranja criollo

ENSAYO DE LABORATORIO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	MÉTODO DE ENSAYO
HUMEDAD	g /100 g	73,68.-	GRAVIMETRIA
PH (26,6°)	---	4,6.-	POTENCIOMETRIA
ACIDEZ (ácido cítrico)	g /100 g	0,27.-	VOLUMETRIA
VALOR ENERGÉTICO	Kcal /100 g	51,34.-	CALCULO
PROTEINA	g /100 g	1,32.-	KJELDHAL
CARBOHIDRATO	g /100 g	8,82.-	FEHLING
FIBRA	g /100 g	10,05.-	HIDROLISIS ACIDO-BASE
VITAMINA C	mg /100 g	46,04.-	VOLUMETRIA

✓ **Nota.** Análisis bromatológico de SELADIS

Tabla 2

Análisis Bromatológico de la cascara de mandarina incore

ENSAYO DE LABORATORIO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	MÉTODO DE ENSAYO
HUMEDAD	g /100 g	74,01.-	GRAVIMETRIA
PH (26,6°)	---	5,23.-	POTENCIOMETRIA
ACIDEZ (ácido cítrico)	g /100 g	0,15.-	VOLUMETRIA
VALOR ENERGÉTICO	Kcal /100 g	70,64.-	CALCULO
PROTEINA	g /100 g	2,43.-	KJELDHAL
CARBOHIDRATO	g /100 g	10,67.-	FEHLING
FIBRA	g /100 g	9,32.-	HIDROLISIS ACIDO-BASE
VITAMINA C	mg /100 g	39,24.-	VOLUMETRIA

Nota. Análisis bromatológico de SELADIS

✓ **Sultana:** La cascara de café “sultana” se obtuvo del mercado de Caranavi.

✓ **Canela:** La canela se obtuvo de los mercados de la ciudad de La Paz.



- ✓ **Clavo de olor:** El clavo de olor se obtuvo de los mercados de la ciudad de La Paz.
- **Equipo de laboratorio**
- ✓ Fuentes de vidrio y plástico herméticos.
- ✓ Hornilla eléctrica
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Utensilios (ollas, cucharas, vasos, tazas, jarras, cuchillo)
- ✓ Equipos de laboratorio (Refractómetro digital, pHmetro, mortero, tamiz, termómetro)
- ✓ Secador de bandejas a nivel laboratorio
- ✓ Tamizador vibratorio de laboratorio
- **Hipótesis**
- **Hipótesis nula (H₀)**

La utilización de la variedad de cascara de naranja y mandarina, el contenido de albedo en la cascara de naranja y la formulación naranja-mandarina no tienen influencia significativa sobre la evaluación sensorial y análisis fisicoquímicos en la elaboración de una infusión.
- **Hipótesis alternativa (H_a)**

La utilización de la variedad de cascara de naranja y mandarina, el contenido de albedo en la cascara de naranja y la formulación naranja-mandarina tienen influencia

significativa sobre la evaluación sensorial y análisis fisicoquímicos en la elaboración de una infusión.

- **Señalamiento de variables**
Variables dependientes

- Evaluación sensorial
- Análisis fisicoquímico

- **Variables independientes**

- Variedad y madurez de la cascara de naranja y mandarina
- Presencia de albedo en la cascara de naranja
- Formulación de la combinación de cascara de naranja: mandarina

- **Metodología**

Se realizó una investigación tanto cuantitativa como cualitativa. Mediante una investigación experimental a nivel laboratorio se realizó la observación, manipulación, registro de las variables dependientes que afectaron el objeto de estudio. Finalmente, mediante el método estadístico se cuantificó, ordenó y tabuló los datos que se obtuvieron mediante los análisis sensoriales y físico-químicos realizados a la infusión a base de cascara de naranja y mandarina.

- **Diseño experimental**

Para la obtención de la infusión a base de cascara de naranja y mandarina se empleó un diseño experimental con un arreglo factorial de $3 \times 2 \times 3$, para un total de 18 tratamientos con 3 repeticiones obteniendo así 54 unidades experimentales.

✓ **Factor A: Variedad de cascara de naranja y mandarina**

- a1. Cascara de naranja criollo y cascara de mandarina criollo.
- a2. Cascara de naranja criollo y cascara de mandarina injerto.
- a3. Cascara de naranja injerto y cascara de mandarina injerto.

✓ **Factor B: Cantidad de albedo en la cascara de naranja**

- b1. Cascara de naranja con albedo
- b2. Cascara de naranja con baja cantidad de albedo

✓ **Factor C: Formulación**

c1. mn = 40 % (0,9 g)

mm = 40 % (0,9 g)

ms = 17,6 % (0,4 g)

mc = 2 % (0,05 g)

mcl = 0,4 % (0,02 g)

c2. mn=61,67 % (1,40 g)

mm = 17,62 % (0,40 g)

ms = 17,62 % (0,40 g)

mc = 2,20 % (0,05 g)

mcl = 0,88 % (0,02 g)

c3. mn = 72 % (1,5 g)

mm = 0 % (0,0 g)

ms = 24 % (0,5 g)

mc = 3 % (0,05 g)

mcl = 1 % (0,02 g)

Dónde: mn = Masa de naranja

mm = masa de mandarina

ms = masa de sultana

mc = masa de canela

mcl = masa de clavo de olor

- **Modelo matemático**

$$Y_{ijkh} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \mu_{ikjl}$$

Donde:

- μ = Efecto global
- A_i = Efecto principal del factor A; $i=1,2,3$
- B_j = Efecto principal del factor B; $j=1,2$
- C_k = Efecto principal del factor C; $k=1,2,3$
- $(AB)_{ij}$ = Efecto de la interacción doble entre los factores A y B
- $(AC)_{ik}$ = Efecto de la interacción doble entre los factores A y C
- $(BC)_{jk}$ = Efecto de la interacción doble entre los factores B y C
- $(ABC)_{ijk}$ = Efecto de la interacción triple entre los factores A, B y C

- **Variables dependientes**

- **Análisis físico-químicos:** Se utilizaron los equipos de laboratorio de la Planta de Caranavi

Tabla 3

Descripción de los parámetros del análisis fisicoquímico

Parámetro	Instrumento	Procedimiento
pH	pH-metro y vaso de precipitación de 250 ml.	Limpiar el lente del potenciómetro y colocar dentro del vaso de precipitación y tomar lectura de la muestra que se refleja en el pH-metro. Realizar la limpieza al lente del refractómetro, con un gotero colocar una pequeña muestra en el lente y se procede a tomar lectura.
Grados Brix (°Bx)	Refractómetro digital y gotero	

✓ **Análisis sensorial**

Para el análisis sensorial aplicó una prueba organoléptica con panelistas no entrenados, se les entregó la muestra de la infusión con cada tratamiento debidamente identificado; donde se encargaron de percibir cada aspecto a evaluar a través de los sentidos de vista (color), nariz (aroma) y boca (sabor).

Figura 1

Formato de hoja de datos de degustación de infusión de naranja y mandarina

HOJA DE DATOS DE DEGUSTACION – INFUSIÓN DE NARANJA Y MANDARINA					
Nombre:					
Asigne una puntuación de acuerdo al siguiente formato: Puntuación del 1 al 3, donde:					
1 = NO ME GUSTA (Malo, pésimo)					
2= NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA (Intermedio)					
3= ME GUSTA MUCHO (Muy bueno, optimo)					
PRUEBA	SABOR	AROMA	COLOR	TOTAL	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

- **Procedimiento experimental**

Descripción del proceso de producción de elaboración de infusión

Figura 2

Diagrama de flujo de elaboración de infusión de naranja y mandarina



○ **Recepcionado de materia prima e insumos**

Se recepciono la cascara de naranja, cascara de mandarina, cascara de café “sultana”, canela y clavo de olor y luego se realizó la separación de pulpa, semillas y cascara de los residuos de mandarina y naranja recolectadas.

Tabla 4

Características de la materia prima

Materia prima	Características
 Cascara de mandarina	Se recolecto los residuos de la elaboración de néctar de mandarina de la Planta de Cítricos. Variedad: Criollo e Incore.
 Cascara de naranja	Se recolecto los residuos de la elaboración de néctar de naranja de la Planta de Cítricos. Variedad: criollo e injerto
 Cascara de naranja pelada (con poca cantidad de albedo)	Se recolecto la naranja de la planta de Caranavi y se pelo con la máquina de pelar de las vendedoras de jugo de naranja del mercado de Caranavi.
 Sultana	Se compró sultana del mercado de Caranavi.
 Canela y clavo de olor	Se compró de los mercado de La Paz – El Alto.

Tabla 5

Datos del separado de los residuos de naranja y mandarina

Datos de los residuos de mandarina		
Ítem	Masa	%
Total, de residuos recolectados:	338,5 (g)	100 %
Pulpa y semillas:	152,5 (g)	45,05 %
Cascara:	186,0 (g)	54,95 %
Datos de los residuos de naranja		
Ítem	Masa	%
Total, de residuos recolectados:	300,0 (g)	100 %
Pulpa y semillas:	60,0 (g)	20,0 %
Cascara:	240,0 (g)	80,0 %

- **Cortado:** Una vez seleccionada la cascara de mandarina y naranja, se procedió al cortado para facilitar la siguiente de operación de secado.
- **Secado:** Se utilizó un secador directo por convección, secador de bandejas a nivel laboratorio, en el cual se hace circular aire caliente entre las bandejas por medio de un ventilador para la circulación de aire. Se realizó el secado a una temperatura de 40 °C para conservar todas las propiedades de la cascara de naranja y mandarina, “ya que las temperaturas altas de secado influyen negativamente en la conservación de propiedades” (Falla Guillen & Sánchez Bazan, 2019, pág. 69)

Figura 3

Operación de secado



Tabla 7

Datos de la operación de secado de cascara de naranja y mandarina

Parámetro	Unidad	Cascara de Naranja	
		Criollo	Injerto
Variedad		Criollo	Injerto
Temperatura de secado (constante)	° C	40,00	40,00
Hora inicio		15:00	12:00
Hora fin		17:30	14:30
Tiempo de secado	min	150,00	150,00
Masa inicial (gramos)	g	88,50	90,00
Masa final (gramos)	g	18,50	19,30
Humedad inicial	g/100 g	73,68	
Parámetro	Unidad	Cascara de Naranja	
		Criollo	Injerto (Incore)
Variedad		Criollo	Injerto (Incore)
Temperatura de secado (constante)	° C	40,00	40,00
Hora inicio		11:00	10:00
Hora fin		13:00	13:00
Tiempo de secado	min	120,00	180,00
Masa inicial (gramos)	g	25,00	30,00
Masa final (gramos)	g	6,00	7,50
Humedad inicial	g/100 g		74,01

Nota. Elaborado en base a datos del procedimiento experimental de secado realizado en el laboratorio de control de calidad de la Planta de Caranavi.

- **Molido:** Es una transformación física donde se reduce el volumen promedio de las partículas por medios mecánicos. La cascara seca de mandarina y naranja fue molido en un mortero de laboratorio para reducir su volumen y luego tamizarlo. También se molió la sultana, canela y clavo de olor.

Figura 4

Molido de cascara de naranja y mandarina



- **Tamizado:** El tamizado se realiza a través de método físico para la separación de una mezcla de partículas de diferentes tamaños en dos o más fracciones, para conseguir un tamaño de partícula uniforme. Esta operación se realizó en el tamiz vibratorio del laboratorio de Control de Calidad de la carrera de Ingeniería Industrial. En la Tabla 11 se estableció el tamaño de partículas para infusiones de frutas; por lo tanto, se empleó el tamiz N° 20 y N° 60.

Tabla 6

Tamizado infusión de naranja y mandarina

Tamaño nominal de la apertura (mm)	Peso retenido (g)	% retenido	% pasante
2,000	0,440	2,090	97,910
0,850	5,210	24,720	73,200
0,600	2,640	12,520	60,670
0,425	5,240	24,860	35,820
0,212	4,550	21,580	14,230
0,180	2,300	10,910	3,320
0,090	0,620	2,940	0,380
0,075	0,080	0,380	0,000
0,000	0,000	0,000	0,000
Total	21,080	100,00	0

- **Mezclado:** Se realizó diferentes combinaciones de la materia prima con insumos para una bolsita de infusión y luego se realizó la degustación para elegir el que posea las mejores características organolépticas. Se realizaron 3 combinaciones donde se hicieron variar las masas de cascara de naranja y mandarina.
- **Degustación:** Luego de que se obtuvo las diferentes combinaciones se procedió a la preparación de la infusión con agua hervida a una temperatura de 89 °C. Se realizó la degustación con operarios y administrativos de la Planta de Caranavi.

Figura 4

Formulación de las diferentes muestras de infusión de naranja y mandarina



Resultados y discusión

- **Análisis sensorial:** En la siguiente tabla se presenta los resultados del análisis sensorial aplicado a la infusión cítrica de cascara deshidratado de naranja y mandarina.

Tabla 7

Resultados del Análisis sensorial

N°	Código	Análisis sensorial 1				Análisis sensorial 2				Análisis sensorial 3			
		Sabor	Aroma	Color	Total	Sabor	Aroma	Color	Total	Sabor	Aroma	Color	Total
T1	a1b1c1	1,5	1,5	2,5	5,5	1,5	1,0	1,5	4,0	1,0	2,0	3,0	6,0
T2	a1b1c2	2,5	2,5	3,0	7,5	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0	2,0	2,0	6,0
T3	a1b1c3	2,5	2,0	2,5	7,0	2,5	2,0	1,5	7,0	3,0	2,0	2,0	7,0
T4	a1b2c1	1,5	1,5	2,5	5,0	1,5	2,0	2,0	5,5	1,0	2,0	1,0	4,0
T5	a1b2c2	2,0	2,0	2,5	6,5	1,5	1,5	2,0	5,0	2,0	2,0	1,0	5,0
T6	a1b2c3	2,0	2,0	2,0	5,5	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0	1,0	2,0	5,0
T7	a2b1c1	2,5	1,5	2,5	6,5	1,5	2,0	2,5	6,0	2,0	1,0	1,0	4,0
T8	a2b1c2	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5	3,0	2,0	7,5	3,0	2,0	3,0	8,0
T9	a2b1c3	2,0	3,0	2,0	7,5	2,5	2,5	2,0	7,0	2,0	1,0	3,0	6,0
T10	a2b2c1	2,5	2,0	2,0	6,0	2,5	2,0	2,0	6,5	2,0	1,0	2,0	5,0
T11	a2b2c2	2,5	2,5	2,5	7,0	1,5	1,5	2,0	5,0	2,0	2,0	1,0	5,0
T12	a2b2c3	2,5	3,0	2,0	7,0	2,5	2,5	2,5	7,5	2,0	1,0	3,0	6,0
T13	a3b1c1	3,0	2,5	2,0	7,5	2,0	1,0	2,0	5,0	1,0	1,0	1,0	3,0
T14	a3b1c2	2,0	2,0	3,0	7,0	3,0	3,0	2,5	8,5	2,0	1,0	2,0	5,0
T15	a3b1c3	2,0	2,0	1,5	5,0	3,0	2,0	2,0	7,0	2,0	1,0	1,0	4,0
T16	a3b2c1	2,5	2,5	2,0	6,5	1,5	1,5	2,0	5,0	1,0	2,0	2,0	5,0
T17	a3b2c2	2,5	2,0	2,5	6,5	1,5	1,5	2,0	4,5	1,0	2,0	2,0	5,0
T18	a3b2c3	1,0	1,5	1,5	4,0	2,5	1,5	2,0	6,0	1,0	2,0	2,0	5,0

Nota. Elaborado en base a datos de la degustación de infusión realizada en la Planta de Caranavi.

Los tratamientos T14 (a3b1c2), T8 (a2b1c2) y T9 (a2b1c3) fueron los que obtuvieron mejores resultados en las propiedades sensoriales evaluadas. Por lo tanto, la combinación con mayor aceptación fue la C2.

Análisis de la varianza: El análisis de varianza se realizó en el programa estadístico Minitab: a continuación, se presenta el análisis de la varianza de acuerdo a los factores de estudio determinados en la Tabla 10.

Figura 5

Análisis de la varianza de la evaluación sensorial

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	17	35,0000	2,0588	1,71	0,087
Lineal	5	21,7778	4,3556	3,62	0,009
A	2	7,1944	3,5972	2,99	0,063
B	1	6,0000	6,0000	4,98	0,032
C	2	8,5833	4,2917	3,57	0,039
Interacciones de 2 términos	8	10,6944	1,3368	1,11	0,379
A*B	2	0,5278	0,2639	0,22	0,804
A*C	4	4,3056	1,0764	0,89	0,477
B*C	2	5,8611	2,9306	2,43	0,102
Interacciones de 3 términos	4	2,5278	0,6319	0,53	0,718
A*B*C	4	2,5278	0,6319	0,53	0,718
Error	36	43,3333	1,2037		
Total	53	78,3333			

Factor A (Variedad): El valor (P-Value) es mayor que 0,05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. La utilización de distintas variedades de cascara de naranja y mandarina no tienen influencia significativa sobre la evaluación sensorial de la infusión.

Factor B (cantidad de albedo en la cascara de naranja): El valor (P-Value) es menor que 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. La cantidad de albedo en la cascara de naranja tiene influencia significativa sobre la evaluación sensorial de la infusión y se observa que las infusiones con cascara de naranja con albedo tienen mayor preferencia.

Factor C (Formulación): El valor (P-Value) es menor que 0,05 por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. La formulación tiene influencia significativa sobre la evaluación sensorial de la infusión y se observa que se tiene mayor preferencia a las infusiones que presentan formulación 2 y 3.

Análisis Sensorial Sabor – Aroma – Color: En la siguiente tabla se presenta los resultados del análisis de sensibilidad Sabor- Aroma Color de los diferentes tratamientos, se puede observar que los tratamientos que tienen la formulación 2 tienen mayor aceptación en sabor y aroma, los tratamientos 12 y 14 tienen mayor aceptación en color.

Las interacciones de los factores no tienen influencia significativa sobre la variable de sabor, olor y color.

- Análisis fisicoquímicos

Tabla 8

Análisis fisicoquímico de la infusión de naranja y mandarina

Tratamiento	Código	Análisis fisicoquímico 1		Análisis fisicoquímico 2		Análisis fisicoquímico 3	
		pH	° Brix	pH	° Brix	pH	° Brix
T1	a1b1c1	5,800	0,2	5,78	0,3	5,725	0,4
T2	a1b1c2	5,540	0,4	5,56	0,3	5,879	0,1
T3	a1b1c3	5,490	0,1	5,40	0,1	5,834	0,2
T4	a1b2c1	5,850	0,3	5,80	0,2	6,118	0,2
T5	a1b2c2	5,310	0,2	5,36	0,2	5,724	0,1
T6	a1b2c3	5,600	0,2	5,60	0,2	5,840	0,1
T7	a2b1c1	5,600	0,4	5,64	0,3	5,835	0,2
T8	a2b1c2	5,400	0,1	5,40	0,1	5,538	0,2
T9	a2b1c3	5,400	0,2	5,50	0,1	5,784	0,1
T10	a2b2c1	5,160	0,3	5,18	0,2	6,146	0,1
T11	a2b2c2	5,430	0,3	5,40	0,3	6,246	0,2
T12	a2b2c3	5,380	0,3	5,29	0,3	6,141	0,2
T13	a3b1c1	5,170	0,1	5,20	0,1	6,044	0,3
T14	a3b1c2	5,000	0,2	5,10	0,2	5,953	0,1
T15	a3b1c3	4,980	0,2	5,00	0,1	5,751	0,1
T16	a3b2c1	5,390	0,2	5,4	0,1	6,100	0,1
T17	a3b2c2	5,180	0,2	5,2	0,2	6,068	0,2
T18	a3b2c3	5,190	0,2	5,1	0,2	6,076	0,1

○ Análisis del pH

Análisis de la varianza: El análisis de varianza para el pH se realizó en el programa estadístico Minitab.

Figura 6

Análisis de la varianza de la evaluación fisicoquímica pH

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	17	1,30541	0,076789	0,57	0,895
Lineal	5	0,84777	0,169554	1,25	0,307
A	2	0,52187	0,260936	1,92	0,161
B	1	0,07231	0,072307	0,53	0,470
C	2	0,25359	0,126795	0,93	0,403
Interacciones de 2 términos	8	0,21405	0,026756	0,20	0,990
A*B	2	0,06002	0,030009	0,22	0,803
A*C	4	0,13829	0,034571	0,25	0,905
B*C	2	0,01574	0,007871	0,06	0,944
Interacciones de 3 términos	4	0,24359	0,060899	0,45	0,773
A*B*C	4	0,24359	0,060899	0,45	0,773
Error	36	4,89089	0,135858		
Total	53	6,19630			

Factor A (Variedad): El valor (P-Value) es mayor que 0,05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

La utilización de distintas variedades de cascara de naranja y mandarina no tienen influencia significativa sobre el pH de la infusión.

Factor B (cantidad de albedo en la cascara de naranja): El valor (P-Value) es mayor que 0,05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

La cantidad de albedo en la cascara de naranja no tiene influencia significativa sobre el pH de la infusión.

Factor C (Formulación): El valor (P-Value) es mayor que 0,05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

La formulación no tiene influencia significativa sobre el pH de la infusión.

Las interacciones de los factores no tienen influencia significativa sobre la variable del Ph

- **Análisis de los °Brix**

Análisis de la varianza: El análisis de varianza para los °Brix se realizó en el programa estadístico Minitab.

Figura 7

Análisis de la varianza de la evaluación fisicoquímica °Brix

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	17	0,185926	0,010937	1,85	0,060
Lineal	5	0,062593	0,012519	2,11	0,086
A	2	0,033704	0,016852	2,84	0,071
B	1	0,000741	0,000741	0,13	0,726
C	2	0,028148	0,014074	2,37	0,107
Interacciones de 2 términos	8	0,091481	0,011435	1,93	0,085
A*B	2	0,022593	0,011296	1,91	0,163
A*C	4	0,027407	0,006852	1,16	0,346
B*C	2	0,041481	0,020741	3,50	0,041
Interacciones de 3 términos	4	0,031852	0,007963	1,34	0,273
A*B*C	4	0,031852	0,007963	1,34	0,273
Error	36	0,213333	0,005926		
Total	53	0,399259			

Factor A (Variedad): El valor (P-Value) es mayor que 0,05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

La utilización de distintas variedades de cascara de naranja y mandarina no tienen influencia significativa sobre los ° Brix de la infusión.

Factor B (cantidad de flavado en la cascara de naranja): El valor (P-Value) es mayor que 0,05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

La cantidad de albedo en la cascara de naranja no tiene influencia significativa sobre los ° Brix de la infusión.

Factor C (cantidad de flavado en la cascara de naranja): El valor (P-

Value) es mayor que 0,05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

La formulación no tiene influencia significativa sobre los ° Brix de la infusión.

Las interacciones de los factores no tienen influencia significativa sobre la variable de °Brix, la interacción B*C (Cantidad de flavedo-formulación) tiene influencia significativa sobre los °Brix de la infusión.

- **Análisis de las características técnicas**

✓ **Producto principal**

La infusión de naranja y mandarina está elaborada a base de cascara deshidratada de naranja y mandarina, además contiene sultana, canela y clavo de olor molidos que están contenido en bolsitas individuales filtrantes permeables al agua. Envase individual en bolsitas de papel filtro termosellable con un hilo, etiqueta, envase exterior y empaquetado en cajas de cartón. Cada saquito de infusión tendrá un peso aproximado de 2 g a 2,5 g.

Especificaciones de calidad

- **Requisitos organolépticos:** La infusión preparada debe presentar sabor, olor y color característicos de

la cascara de naranja, mandarina y sultana. La intensidad del sabor, olor y color aportados por una bolsita de infusión debe ser suficiente para el contenido de una taza normal de 350 (cm³) de acuerdo a la NB 315018:2015.

- **Requisitos fisicoquímicos:** Se debe cumplir las especificaciones exigidas por la NB 315018:2015 Hierbas y plantas aromáticas en bolsitas para infusiones (mates) – Requisitos.

Tabla 12

Infusiones Requisitos fisicoquímicos

Parámetro	Temperatura de medición	Máximo	Mínimo
Cenizas insolubles en HCl (expresado en base seca)	-	3 %	
Cenizas totales (expresado en base seca)	-	9 %	
Contenido de humedad	100 a 105 °C	8 %	
Extracto acuoso (expresado en base seca)	-		25 %

Nota. Elaborado en base a datos de (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad - IBNORCA, 2015)

✓ **Materia prima**

El presente proyecto utilizara la cascara de naranja y mandarina generada del proceso productivo de jugo de la Planta de Cítricos de Caranavi como materia prima para la



elaboración de infusiones, por lo tanto, la cantidad de materia prima disponible, dependerá del acopio de naranja y mandarina para la producción de jugos, de la Planta de Caranavi.

La planta de Caranavi genera en promedio 192.600,00 kg de cascara de naranja y mandarina

✓ **Balance másico**

Permite identificar y calcular los requerimientos e insumos necesarios para la producción de infusión. De acuerdo al diagrama de flujo de elaboración de infusión de naranja y mandarina de la Figura 2, a partir de 14.184,47 gramos de materia prima se obtienen 2.506,78 gramos de infusión, 1.104,31 saquitos de infusión y 55 cajas de 20 unidades de infusión de naranja y mandarina. El rendimiento del proceso productivo es de 17,67 %, el cual es bajo debido a que la cascara de naranja y mandarina pasa por la operación de secado, donde se tiene la mayor pérdida de masa.

✓ **Demanda y oferta**

Para la infusión de naranja y mandarina se propone la presentación de cajas de 20 unidades a un precio aproximado de 9 Bs y como mercado objetivo la ciudad de La Paz. En promedio se determinó

una demanda de 76.407,00 kg al año y una oferta de 31.574,00 kg al año; por

lo tanto, si existe una demanda insatisfecha con lo que se respalda la viabilidad de la elaboración de infusión de naranja y mandarina ya que se tendrá un mercado al cual dirigirse.

Conclusiones

En la elaboración a nivel laboratorio de la infusión a base de cascara deshidratada de naranja y mandarina se analizaron distintos tratamientos los cuales nos permitieron evaluar las variables dependientes planteadas.

Con análisis sensorial realizado a la infusión, se observó que los tratamientos (a3b1c2), (a2b1c2) y (a2b1c3) fueron los que obtuvieron mejores resultados. Por lo tanto, la combinación con mayor aceptación fue la de la variedad de cascara de naranja criolla con albedo y mandarina injerto Incor con la formulación 2. También se observó que el factor B (cantidad de albedo en la cascara de naranja) y factor C (formulación naranja:mandarina) tienen efecto significativo sobre el análisis sensorial, las combinaciones que tienen mayor aceptación fueron las formulaciones 2 y 3 que contienen cascara de naranja con albedo.



Con el análisis fisicoquímico realizado a la infusión a base de cascara deshidratada de naranja y mandarina se pudo determinar que el factor A (variedad de la fruta de la cascara de naranja y mandarina), factor B (cantidad de albedo en la cascara de naranja) y factor C (formulación naranja: mandarina) no tienen influencia significativa sobre el análisis fisicoquímico de pH y °Brix.

Con el aprovechamiento de las cascara de naranja y mandarina para la obtención de infusiones, se pretende dar valor agregado a un 60 % de los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Planta Procesadora de Cítricos de Caranavi y por la simplicidad del proceso de transformación es viable la elaboración de infusiones, sin mencionar que el producto final tiene una buena aceptación, de acuerdo a los resultados de la degustación realizada; además, no existe un producto exactamente igual en el mercado. También se observó la desventaja de tener bajos niveles de producción en la elaboración de infusiones.

Bibliografía

- Calleja, R., Ortiz, H., & Leyva, O. (Agosto de 2016). Revalorización de algunos residuos agroindustriales y su potencial aplicación a suelos agrícolas. *AgroProductividad*, 9(8), 18-23. Obtenido de <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/796/661>
- Falla Guillen, A. A., & Sánchez Bazan, E. K. (2019). *Influencia de la temperatura de secado en el contenido de polifenoles ttales de un filtrante elaborado a base de cáscara de naranja y piña*. Perú.
- Gutierrez, J. A. (2019). Obtención de aceites esenciales a partir de la cascara de naranja por el método de prensado en frio. *Universidad Mayo de San Andres*, 121.
- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad - IBNORCA. (2015). *NB 315018:2015 Hierbas y plantas aromáticas en bolsitas*



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

para infusiones (mates) -

Requisitos.

Malca, L. A. (Marzo de 2021).

Elaboración de harina de cáscara de naranja aplicando la economía circular. Oxapampa, Peru.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua
Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2013).
Cartilla para el arpovejamiento

de residuos sólidos orgánicos.

28.

Velazco, D., Senit, J., Torre, I., Santos,

T., Yustos, P., Santos, V., &

Laredo, M. (1 de Agosto de

2017). Optimization of the

Enzymatic Saccharification

Process of Milled Orange

Wastes. *Fermentation*, 3(27),

14.

doi:<https://doi.org/10.3390/fermentation3030037>

Conhecimento e Aceitação de Produtos Alimentícios Incorporados com Canabidio



A.6. Innovación en el ámbito alimentario

Conhecimento e Aceitação de Produtos Alimentícios Incorporados com Canabidiol

Autor: Mendes, Marcelo; Marcelo_felipe@discente.ufg.br

Co-autor(es): Silva, Márcia; marcia.cs.2502@gmail.com;

Profesor/a guía: Souza, Adriana; adriana_regia_souza@ufg.br

Universidade Federal de Goiás

Resumen

A *Cannabis* é utilizada desde a antiguidade, com seu uso medicinal datado de 2723 a.C., sendo, na época, considerada um fármaco valioso. A planta pertence ao gênero das herbáceas, possuindo adaptação exigente quanto ao solo, clima e altitudes para se desenvolver. Em sua composição, existem cerca de 60 tipos de canabinóides, na qual os principais são o THC, principal componente psicoativo, e o CBD, não apresentando efeito psicoativo. Seus compostos possuem diversas finalidades, podendo ser aplicado na indústria alimentícia. Em razão dos benefícios da *Cannabis* e sua ampla aplicação, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o conhecimento e aceitação de produtos alimentícios incorporados com CBD. Os dados empregados na pesquisa foram obtidos por meio de formulário online divulgado em redes sociais (Facebook®) e por aplicativos de comunicação (Whatsapp®). Foram obtidas 394 respostas de todas as regiões do Brasil, onde 57% dos participantes são do sexo feminino e com idade entre 19 e 24 anos (52%). A maioria (61,7%) dos participantes afirmou saber o que é o CBD, porém 78,7% responderam não conhecer produtos alimentícios à base de *Cannabis*. Analisando a intenção de compras de produtos alimentícios incorporados com CBD, caso liberado no Brasil, 14% dos participantes relataram que não comprariam tais produtos. Com isso, pode-se concluir que o público possui conhecimento sobre *Cannabis* e seus extratos, por outro lado, não conhecem sobre o canabidiol para uso alimentício. Caso liberado no Brasil, o público se mostrou adepto à inserção de produtos incorporados com CBD na alimentação.

Palabras clave: *Cannabis*, alimentos, cânhamo.



Introdução

A *Cannabis* é uma planta que estima ter sido domesticada pelo homem há cerca de 12000 anos sendo esta utilizada para diversas finalidades. Seu uso medicinal data-se de 2723 a.C., sendo, na época, considerada um fármaco valioso se administrado de forma correta (SICAD, 2018). Seu uso recreativo é discutido e criminalizado por ser, em muitos países, considerada uma droga ilícita (Baptista-Leite & Ploeg, 2018).

Se tratando das características da *Cannabis sativa*, ela é enquadrada no gênero das herbáceas, crescendo em zonas temperadas e tropicais. É uma planta dioica, que pode atingir até 4 metros de altura e completa seu ciclo de desenvolvimento no período de 12 meses (Paulo & Abreu, 2015). Composta por, aproximadamente 60 canabinóides, sendo os principais o delta-9-tetrahidrocanabinol (THC), principal composto com efeito psicoativo ao ser ingerida, e o canabidiol (CBD) que não apresenta efeito psicoativo (Matos et al., 2017).

São várias as utilizações da *Cannabis*, sendo os mais conhecidos o medicinal e recreativo. No entanto, ela é de grande relevância para uso industrial, sendo utilizado o cânhamo, que são as sementes e caule da planta. Esta parte

possui baixo teor de THC e pode ser aplicado em produtos têxteis, produção de biocombustível e também na indústria alimentícia (Thomé, 2017).

A inserção da *Cannabis* na alimentação é ligada a questões históricas, sendo recomendada para estes fins as sementes, visto que estas possuem baixo teor de compostos psicoativos. Além disso, são ricas em nutrientes, possuindo aminoácidos e ácidos graxos essenciais. Dela se extrai o óleo e o resíduo é transformado em farinha, podendo ser utilizada, por exemplo, na produção de bolos (Oliveira, 2018).

No Brasil a aplicação da *Cannabis* se restringe ao seu uso medicinal. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece que os fármacos devem ser derivados do extrato CBD e não exceder 0,2% de THC. Para fins recreativos e produção de alimentos, fica proibido o seu uso (ANVISA, 2019). Ao se tratar da *Cannabis* no mundo, cada país possui sua própria regulamentação.

Em países como o Uruguai, Reino Unido, Alemanha e alguns estados dos Estados Unidos, é permitido a venda e produção de alimentos incorporados com CBD, sendo facilmente encontrados em comércios do ramo alimentício. Alimentos comercializados livremente, não causam



efeitos psicoativos ao consumidor, sendo exemplos de tais produtos erva mate, cereal matinal, bebida gaseificada, doces, entre outros (Factor-Kline, 2019; Radio Carve, 2019).

Objetivo

Tendo em vista as propriedades e a ampla aplicabilidade da Cannabis, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o conhecimento e aceitação de produtos alimentícios incorporados com Canabidiol (CBD).

Materiais e Métodos

Foi elaborado um questionário (Tabela 1) para a coleta de dados por meio da plataforma do Google® Formulários. O formulário foi distribuído em grupos de rede social (Facebook®) e por aplicativos de comunicação (Whatsapp®), entre os dias 27 de março a 03 de abril de 2020.

TABELA 1. Questionário de avaliação da aceitação e conhecimento de produtos alimentícios incorporados com canabidiol.

QUESTÕES

1. **Faixa etária:** () até 18 anos () 19 a 24 anos () 25 a 35 anos () 36 a 50 anos () mais de 51 anos
2. **Sexo:** () Masculino () Feminino
3. **Grau de Escolaridade:**
() Fundamental Incompleto () Ensino Superior Incompleto
() Fundamental Completo () Ensino Superior Completo
() Ensino Médio Incompleto () Pós-Graduação
() Ensino Médio Completo
4. **Renda Familiar (salário mínimo de referência R\$ 1045,00):**
() até 2 salário mínimo
() entre 2 e 5 salários mínimos
() entre 5 e 8 salários mínimos
() mais de 8 salários mínimos
() Prefiro não declarar
5. **Qual região do país você mora?**
() Sul
() Sudoeste
() Centro Oeste
() Norte
() Nordeste
6. **Além do uso medicinal e recreativo, você conhece outro uso dos extratos da Cannabis?**
() Sim () Não
7. **Você sabia que existem compostos da Cannabis que não são psicoativos?**
() Sim () Não
8. **Você conhece o canabidiol (CBD)?**
() Sim () Não
9. **Você conhece o cânhamo?**
() Sim () Não
10. **Você conhece produtos alimentícios que contêm canabidiol (CBD) em sua formulação?**
() Sim () Não
11. **Você já consumiu algum produto alimentício que continha canabidiol (CBD) em sua composição?**
() Sim () Não
12. **Você consumiria algum destes produtos?**
Figura 1: 1) Bebida Energética 2) Pirulito 3) Bebida Gaseificada 4) Erva Mate 5) Cerveja
() Sim () Não () Talvez
13. **Caso fosse liberado no Brasil a produção de produtos alimentícios a base de Canabidiol, você compraria?**
() Sim () Não () Talvez

Ao questionar se o participante consumiria algum produto (questão 12) aparecia uma figura com cinco fotos de produtos alimentícios comercializados em outros países com incorporação de CBD (Figura 1).

FIGURA 1. Produtos alimentícios incorporados com Canabidiol. 1) Bebida Energética 2) Pirulito 3) Bebida Gaseificada 4) Erva Mate 5) Cerveja.



Fonte: 1, 3 e 4) Próprio do autor, 2) Eureka/reporters/sciencePhoto Library (2018), 5) Paul McConville (2019).

As questões de 1 a 5 foram utilizadas para traçar o perfil do público participante. Em seguida, o participante respondia às questões referentes à *Cannabis* e seus extratos. Na pergunta 9, a pessoa que dizia saber o que é o cânhamo, era direcionada a outra seção do formulário para selecionar quais usos conhecia (Tabela 2), caso contrário, era direcionado a definição de cânhamo e CBD. Aos que identificaram os usos do cânhamo, também foi direcionado a seção de definições, assim haveria um nivelamento de conhecimento para dar continuidade ao formulário.

TABELA 2. Pergunta sobre os usos do cânhamo.

Em relação ao cânhamo, para qual destes usos você conhece?

- Tratamento Médico
- Cosméticos
- Produção de papel
- Produção de compostos plásticos
- Outros

Com as questões de 10 a 13, foram avaliados os conhecimentos sobre o canabidiol incorporados em produtos alimentícios. A pergunta 11 questionava se a pessoa já consumiu algum produto com CBD, aos que já consumiram, foram direcionados a pergunta para selecionar quais foram estes alimentos (Tabela 3).

TABELA 3. Pergunta sobre produtos alimentícios incorporados com canabidiol já consumido pelo participante.

Qual (is) deste (s) produto (s) você já consumiu?

- Brigadeiro
- Bolo
- Energético
- Bebida Alcoólica
- Suplemento
- Bala/pirulito/chiclete
- Erva Mate
- Bebida Gaseificada
- Outros

Os dados obtidos com o questionário foram filtrados por meio de planilhas eletrônicas Microsoft Excel 2016® (MICROSOFT, 2016). Foi utilizada a estatística descritiva por meio do teste de

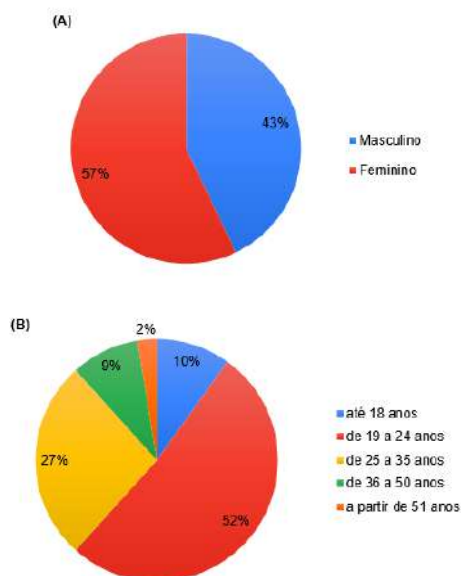
qui-quadrado com significância de 5% no software R® (R CORE TEAM, 2020).

Foram submetidas a análises as questões de 6 a 13, avaliando se faixa etária, sexo, grau de escolaridade e renda familiar, estatisticamente, tem relação com as respostas sobre a *Cannabis* e seus extratos na alimentação.

Resultados e Discussão

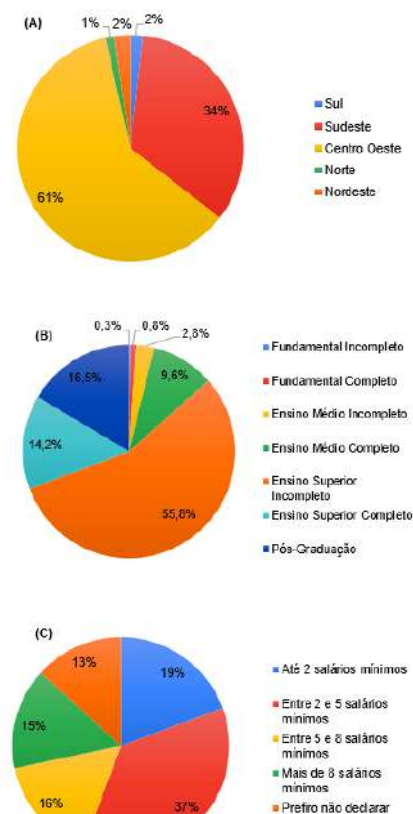
Participaram da pesquisa 394 pessoas, atingindo um público de diversas idades e ambos os gêneros, feminino e masculino. Dentre os participantes, observou-se uma predominância do sexo feminino (Figura 2A) e de um público mais jovem, com faixa etária de 19 a 24 anos (Figura 2B).

FIGURA 2. Perfil dos participantes quanto ao sexo (A) e faixa etária (B).



Ainda traçando o perfil dos participantes, questionou-se sobre a região do Brasil em que residem, grau de escolaridade e renda familiar. Houve respostas de todas as regiões, com predominância do Centro-Oeste (Figura 3A), sendo a grande maioria com o Ensino Superior Incompleto (Figura 3B) e com renda familiar entre 2 a 5 salários mínimos (Figura 3C).

FIGURA 3. Perfil dos participantes quanto a região do Brasil (A), grau de escolaridade (B) e renda familiar (C).



Primeiramente, foi analisado o conhecimento do público em relação ao uso dos extratos da planta que não fossem o medicinal e o recreativo. Pode-se perceber que apenas 43,4% dos participantes conhecem os demais usos. Em seguida, verificou-se a relação entre tal conhecimento com os fatores idade, escolaridade, sexo e renda, e foi observado que, estatisticamente, não houve nenhuma significância com os fatores.

Apesar da maioria dos participantes alegarem não conhecer os usos diversos da *Cannabis*, percebe-se que há grande conhecimento dos seus usos medicinais. No estudo realizado por Sousa et al. (2019), em que foi avaliado o conhecimento sobre uso farmacológico da planta, 61% dos participantes souberam sua importância farmacológica e 63% relataram patologias que podem ser tratadas com o uso de *Cannabis*.

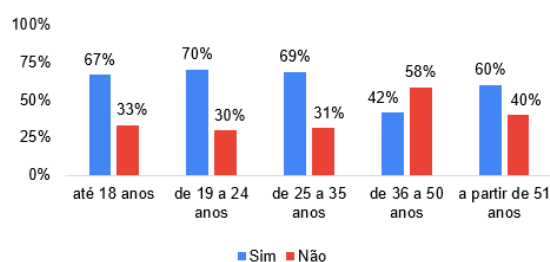
No Brasil, o uso de *Cannabis* para fins medicinais ainda é recente e demais usos são ilegais, além de propagandas e imagens que remetem aos produtos da planta serem proibidas (ANVISA, 2019). Há estudos sobre as propriedades da planta, sendo a base de dados com maior número de publicações sobre o assunto a LiLACS, com 57,14% dos seus artigos sobre o tema. Tais bases de dados são veículos

científicos, ou seja, pouco acessadas pela população em geral (Estanho, Garcia, & Junior, 2019).

Em relação à pergunta sobre o conhecimento de compostos não psicoativos da *Cannabis*, a maioria dos participantes (66,5%) afirmaram que sabem da existência destas substâncias. Este resultado foi inferior ao encontrado pelo Instituto de Pesquisa DataSenado (2019), que concluiu que 87% dos entrevistados conhecem compostos não psicoativos e que eles são utilizados para o tratamento de enfermidades.

Ao analisar estatisticamente as respostas, observou-se que este conhecimento possui significância quanto a idade (Figura 4). Os jovens entre 19 e 24 anos são os que mais sabem sobre a existência destes compostos, seguidos por adultos de 25 a 35 anos.

FIGURA 4. Influência da idade no conhecimento sobre extratos não psicoativos da *Cannabis*.

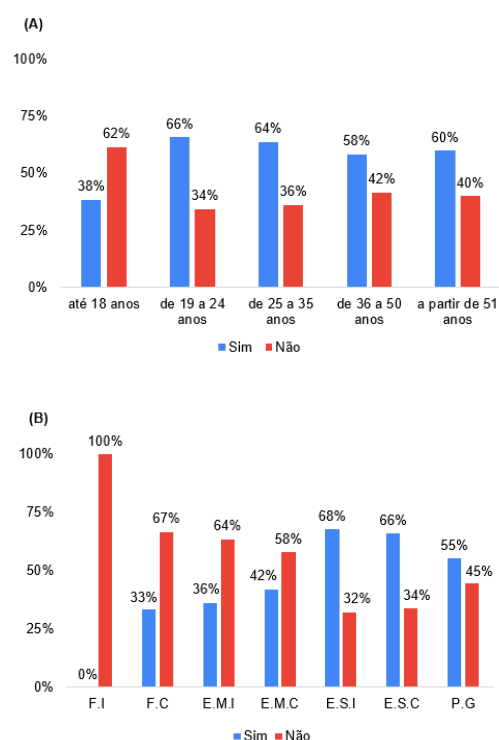


Mesmo com o conhecimento sobre os compostos não psicoativos da *Cannabis* e suas finalidades, há grande consumo da planta devido ao efeito psicoativo causado. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a *Cannabis* é considerada uma droga psicoativa ilícita, sendo a mais usada no mundo, com mais de 180 milhões de consumidores no mundo (Faria, 2019).

Também foi questionado se os participantes conheciam o CBD e em sua maioria, responderam que sim (61,7%). Este composto é um canabinóide extraído das sementes da *Cannabis*, sendo o segundo maior extrato da planta em concentração, constituindo 40% da mesma (F. C. da Silva et al., 2019). Além de ser um composto encontrado em abundância na planta, o CBD foi um dos responsáveis para o início do processo de legalização da *Cannabis* no Brasil, com a importação dessas substâncias para uso terapêutico (T. H. do E. S. Silva, Sousa, Roquette, & Baldo, 2017). Com isso, este extrato vem sendo alvo de muitos estudos e pesquisas, buscando entender seus benefícios, principalmente, para usos farmacológicos, não apresentando efeitos psicoativos em quem os utiliza (Sunaga, 2018). Esses fatores mostram que há maior popularização do conhecimento sobre o CBD, o que corrobora com o resultado da pesquisa desenvolvida.

Em relação ao conhecimento de CBD, observou-se que há significância com os fatores idade e grau de escolaridade. O público com maior número de respostas “sim”, compreende os jovens de 19 a 24 anos (Figura 5A) e que possuem o ensino superior incompleto (Figura 5B).

FIGURA 5. Influência da idade em relação ao conhecimento de canabidiol(A); Influência do grau de escolaridade em relação ao conhecimento de canabidiol(B).



Legenda: F.I. - Fundamental Incompleto, F.C. - Fundamental Completo, E.M.I. - Ensino Médio Incompleto, E.M.C. - Ensino Médio Completo, E.S.I. - Ensino Superior Incompleto, E.S.C. - Ensino Superior Completo, P.G. - Pós-Graduação.

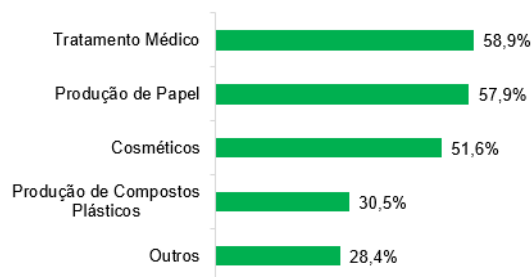
Apesar do CBD ser popularizado e conhecido pelos participantes, ao questionar-se sobre o cânhamo, a maioria afirmou não conhecer (75,9%), com isso, infere-se que existe maior conhecimento sobre os extratos da *Cannabis* do que suas partes, visto que o cânhamo consiste em caule e sementes da planta. Resultado semelhante foi encontrado por Garcia (2020) ao avaliar o conhecimento em relação ao cânhamo, em que 70,9% dos participantes responderam não saber nada ou possuem conhecimento mínimo sobre o assunto.

Avaliando estatisticamente o conhecimento sobre o cânhamo, houve significância somente em relação ao fator sexo. Pode-se perceber maior número de respostas afirmativas pelo público masculino (33,8%), enquanto que o feminino apenas 16,9% conhece sobre o assunto. Em estudo sobre a percepção do cânhamo pela população, também Garcia (2020) observou maior conhecimento por parte do público masculino.

Ao responderem afirmativo para o conhecimento de cânhamo, os participantes eram redirecionados para uma nova aba para que selecionassem as utilizações que eles conheciam, podendo marcar até 3 opções. Entre os usos mais conhecidos, houve destaque para

tratamento médico e produção de papel (Figura 6). Paralelamente, no trabalho de Garcia (2020), foi encontrado que a maioria dos participantes (66,2%) associou o cânhamo à indústria farmacêutica, seguido pela indústria alimentícia (15,9%). Ainda em seu trabalho, ao se tratar do cânhamo na alimentação, 55,6% responderam não saber nada sobre o assunto, mesmo com a grande diversidade de aplicações na produção de alimentos.

FIGURA 6. Usos mais conhecidos do cânhamo pelos participantes.

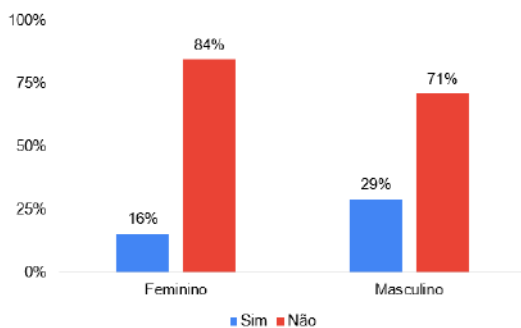


Após avaliar os conhecimentos dos participantes sobre a *Cannabis* e seus compostos, foi feito nivelamento do assunto com as definições de CBD e cânhamo, dando continuidade ao formulário com perguntas relacionadas à produtos alimentícios e seu consumo.

Se tratando de produtos alimentícios incorporados com CBD, a grande maioria dos participantes (78,7%) disse não conhecer alimentos com tal substância. Este resultado era esperado,

pelo fato que no Brasil o CBD é permitido para fins medicinais, sob prescrição médica, por profissionais habilitados pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), sendo estritamente proibida a utilização da planta ou de seus extratos para alimentos (ANVISA, 2019). De acordo com a análise estatística, somente o sexo apresentou significância sobre o conhecimento de produtos com CBD, sendo o público masculino com maior número de respostas afirmativas (Figura 7).

FIGURA 7. Influência do sexo em relação ao conhecimento de produtos alimentícios contendo canabidiol em sua formulação.



Tendo em vista o consumo de produtos à base de CBD, grande parte dos participantes reportou nunca ter consumido (84,8%). Resultado esperado, devido ser proibido a produção e comercialização destes produtos no Brasil. As respostas afirmativas nessa questão, se deve ao fato de que em países que são permitidos a produção de alimentos incorporados com o

CBD, a comercialização destes é livre em supermercados, postos de gasolinas ou cafeterias, por não apresentarem efeitos psicoativos, não sendo necessário o vínculo com o país (Radio Carve, 2019).

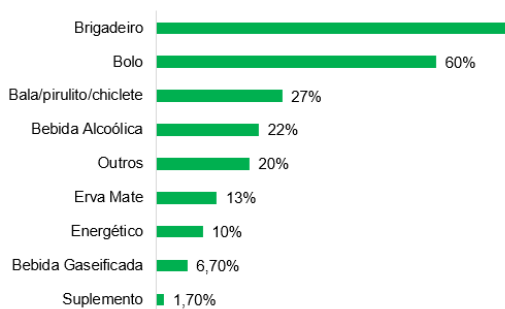
Devido ao consumo de produtos com CBD em outros países, o acesso dos brasileiros a esses alimentos se dá por viagens internacionais, onde são comercializados produtos contendo *Cannabis* em sua composição. De acordo com O Globo (2018), apenas 4,3% da população brasileira embarca em viagens internacionais ao ano, fato corroborativo ao baixo consumo encontrado na pesquisa, uma vez que a minoria tem a oportunidade de conhecer tais alimentos.

De acordo com a análise estatística, houve significância em relação ao sexo. O público masculino apresentou maior consumo de produtos à base de CBD (22%) enquanto que o feminino apenas 9,8%.

Quando os participantes afirmaram ter consumido algum produto incorporado com CBD, eles eram redirecionados a uma nova página para selecionar quais os produtos que haviam consumido, podendo marcar até 3 opções. Os alimentos que estavam como opções são comercializados em países que permitem a sua produção. Dentre as possibilidades, os

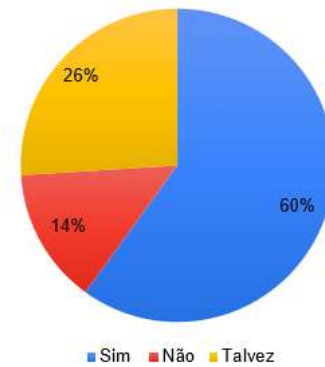
mais consumidos foram o brigadeiro (77%), seguido pelo bolo (60%) (Figura 8).

FIGURA 8. Produtos alimentícios incorporados com canabidiol já consumido pelos participantes.



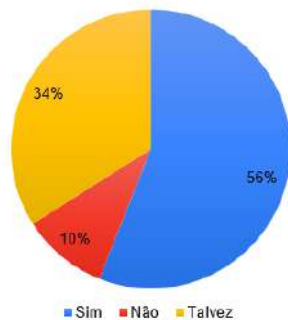
Em relação à imagem com produtos incorporados com CBD, a maioria (60%) afirmou que consumiria tais produtos (Figura 9). Esse processo de afirmação pode estar relacionado ao aspecto visual da embalagem, por ser chamativo e instigar o desejo de consumo. Especialistas no assunto consideram a embalagem um comercial na gôndola do mercado, um vendedor silencioso que atrai a atenção, desperta o interesse e desejo do consumidor, vendendo o produto em segundos (Gonçalves, Passos, & Biedrzycki, 2008).

FIGURA 9. Intenção de consumo dos produtos alimentícios apresentados.



Quanto ao questionamento sobre a intenção de compra de produtos à base de CBD no Brasil, caso o mesmo fosse liberado, 56% dos participantes afirmaram que comprariam tais produtos (Figura 10). Garcia (2020) em sua pesquisa questionou aos participantes o porquê estes consumiriam produtos alimentícios contendo cânhamo caso fosse legalizado e como resposta, obteve-se, predominantemente, que 40,9% consumiriam se as propriedades nutricionais fossem boas, enquanto 40% pelas possíveis propriedades terapêuticas associadas à *Cannabis*. Por outro lado, Charlebois, Somogyi, & Sterling, 2018 encontraram que 46,9% dos participantes consumiriam produtos à base de *Cannabis* apenas por curiosidade.

FIGURA 10. Intenção de compra, caso liberado no Brasil, de produtos alimentícios à base de canabidiol.



A análise estatística mostrou que houve significância com o fator escolaridade, as pessoas com ensino superior incompleto são mais abertas a compra desses produtos no Brasil. Silva & Neri (2019), ao avaliarem a aceitação de produtos incorporados com insetos, também encontraram que pessoas com maior grau de escolaridade são mais adeptos a inserir novos produtos em sua alimentação.

Apesar de não ter tido significância entre a idade e a intenção de compra de produtos à base de *Cannabis*, um estudo realizado pela Brightfield em 2018, mostrou que a geração millenials, nascidos a partir da década de 80, foi a primeira a comprar produtos de CBD após a legalização nos Estados Unidos. Há um maior número de compradores na faixa dos 30 anos e uma queda na faixa dos 40 anos, que seria a geração X, voltando a crescer na geração dos *baby boomers* (nascidos entre as décadas de 40 e 60 na Europa, Estados Unidos, Canadá ou Austrália), que buscam produtos contendo CBD para questões

associadas ao envelhecimento, como a artrite e dores crônicas (Hannaford, 2019).

Além do fato de ter a aceitação de produtos alimentícios a base de CBD, este é considerado como uma tendência alimentar para o ano de 2020, estando descrito em listas produzidas pela BBC *Good Food*, *Food Channel* e *Food Network*, que classificam os produtos tendências do ano (Leonhardt, 2020). Mesmo o produto apresentando alto potencial de mercado, no Brasil ainda não há estimativa de liberar a produção de alimentos contendo *Cannabis*.

Conclusão

A população demonstrou possuir mais conhecimento em relação à *Cannabis* e seus extratos na utilização médica e recreativa, e ao se tratar da aplicação em produtos alimentícios, pode-se perceber menor conhecimento sobre o assunto. Por outro lado, caso liberado no Brasil, há o interesse na compra para consumo, sendo a população adepta a inserção de produtos incorporados com CBD na alimentação.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n°237. , Diário Oficial da União (DOU) § (2019). Brasília-DF.

Baptista-Leite, R., & Ploeg, L. (2018). The



- road towards the responsible and safe legalization of cannabis use in Portugal. *Acta Medica Portuguesa*, 31(2), 115–125.
<https://doi.org/10.20344/amp.10093>
- Charlebois, S., Somogyi, S., & Sterling, B. (2018). Cannabis-infused food and Canadian consumers' willingness to consider "recreational" cannabis as a food ingredient. *Trends in Food Science and Technology*, 74, 112–118.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.02.009>
- Estanho, C. J. G., Garcia, M. F. M., & Junior, L. A. da S. (2019). Desenvolvimento de quadros psicóticos devido ao uso prolongado de cannabis sativa: revisão integrativa. *Revista Biosalus*, 4(1), 1–14.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/revbios.v1i1.508>
- Eureka/reporters/science Photo Library. (2018). Cannabis lollipops photograph. Recuperado de <https://pixels.com/featured/cannabis-lollipops-eurekareportersscience-photo-library.html>
- Factor-Kline. (2019). Cannabis em alimentos e bebidas: o início de uma nova era.
- Faria, C. D. S. de. (2019). *Efeitos em*
- escalada no consumo do Canábis: Um estudo com consumidores* (Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde)). Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Católica Portuguesa, Braga.
- Garcia, A. (2020). *Percepção da população brasileira frente ao uso do cânhamo (Cannabis sativa L.) nos alimentos* (Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos)). Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Gonçalves, A. A., Passos, M. G., & Biedrzycki, A. (2008). Percepção do consumidor com relação à embalagem de alimentos: tendências. *Estudos Tecnológicos Em Engenharia*, 4(3), 271–283.
<https://doi.org/10.4013/ete.20083.10>
- Hannaford, A. (2019). Canabidiol: o milionário mercado dos produtos à base de maconha, ainda ilegais nos EUA.
- Instituto de Pesquisa DataSenado. (2019). Três em cada quatro brasileiros apoiam a produção de medicamentos à base de cannabis.
- Leonhardt, C. (2020). A lista definitiva: 261 tendências em alimentos em 2020.
- Matos, R. L. de A., Spinola, L. A.,



- Barboza, L. L., Garcia, D. R., França, T. C. C., & Affonso, R. da S. (2017). O uso do canabidiol no tratamento da epilepsia. *Revista Virtual de Química*, 9(2), 786–814.
<https://doi.org/10.21577/1984-6835.20170049>
- McConville, P. (2019). Craft Beer: Farmageddon aim high with Hemp IPA – and it isn't at all gimmicky. Recuperado de <https://www.irishnews.com/lifestyle/2019/02/16/news/craft-beer-farmageddon-aim-high-with-hemp-ipa-and-it-isn-t-at-all-gimmicky-1553081/>
- MICROSOFT. (2016). Microsoft excel. recuperado de <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel>
- O Globo. (2018). Número de brasileiros viajando para o exterior volta a crescer.
- Oliveira, A. da C. (2018). *Aplicabilidade da Cannabis na gastronomia: investigando a base da culinária cannabica* (Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gastronomia)). Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal da Paraíba.
- Paulo, R. M. de, & Abreu, B. S. de. (2015). Cannabis no gerenciamento de patologias- revisão de literatura. *Revista de Divulgação Científica Sena Aires*, 4(2), 136–142.
- R. (2020). A language and environment for statistical computing. Recuperado de <https://www.r-project.org/>
- Radio Carve. (2019). Alimentos cannábicos y regulación: ¿cómo se fiscaliza la venta de productos que contienen cannabis psicoactivo?
- SICAD. (2018). A história da Cannabis.
- Silva, F. C. da, Silva, G. V. da, Lima, F. V. R., Santos, A. B. dos, Silva, D. P., & Paixão, A. E. A. (2019). Informação tecnológica e panorama patentário das aplicações e uso do canabidiol (CBD). *International Symposium on Technological Innovation*, 10(1), 1048–1053.
<https://doi.org/10.7198/S2318-3403201900011012>
- Silva, F. S. da, & Neri, L. R. (2019). *Intenção de consumo de produtos alimentícios incorporados com insetos* (Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos)). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Silva, T. H. do E. S., Sousa, Á. A. D. de, Roquette, M. L. S. T., & Baldo, T. de O. F. (2017). A legalização da maconha e os impactos na sociedade



brasileira. *Revista Humanidades*,
6(2), 1–21.

Sousa, A. S. de, Souza, B. S. N. de,
Júnior, R. N. C. de M., Próspero, D.
F. A., Cavalcante, G. L., Lima, M. M.
B. de S., ... Ribeiro, S. R. (2019).
Conhecimento da população
universitária sobre o uso
farmacológico da Cannabis sativa.
Revista Eletrônica Acervo Saúde,
29(29), e1068.
<https://doi.org/10.25248/reas.e1068.2019>

Sunaga, B. Y. (2018). *Efeitos terapêuticos e tóxicos da Cannabis sativa* (Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia)). Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo, Diadema.

Thomé, U. C. (2017). *Do mercado negro ao mercado verde: uma análise de atratividade do mercado medicinal canábico* (Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração)). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília.

Desarrollo y caracterización de una harina proteica a partir de *Gryllus assimilis*



A.6. Innovación en el ámbito alimentario

Desarrollo y caracterización de una harina proteica a partir de *Gryllus assimilis*

Autor: Toribio, Ezequiel; toribioezequiel@hotmail.com

Tutor: Arp, Carlos Gabriel; carp@exactas.unlp.edu.ar

Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

Resumen

Las tendencias actuales apuntan a encontrar nuevas fuentes de nutrientes accesibles y sustentables. Los insectos se destacan debido a que pueden cultivarse en condiciones controladas con una huella ecológica menor que las prácticas ganaderas. Entre los insectos más consumidos se encuentran los grillos. En este trabajo se utilizó la especie *Gryllus assimilis* para obtener un ingrediente alimentario en forma de polvo. Se probaron tratamientos físicos y térmicos para la selección, faena, deshidratación y procesado de los grillos, que llevaron al desarrollo de un método de producción factible y reproducible para la obtención de harina. La baja actividad acuosa del producto garantizaría su estabilidad para soportar períodos prolongados de almacenamiento en condiciones apropiadas. La harina de grillo presentó un contenido proteico elevado, siendo rica en lípidos, con fibra y minerales, baja en carbohidratos y humedad. La revisión bibliográfica de la calidad proteica, lipídica y mineral de *G. assimilis* y otros insectos indica que las

harinas de estos insectos presentan un alto contenido de aminoácidos esenciales, ácidos grasos mono y poliinsaturados y minerales, por lo que estos nuevos ingredientes resultarían de gran valor para la elaboración de alimentos más nutritivos.

1. Introducción

1.1. Alimentación saludable, macronutrientes y micronutrientes

Llevar una alimentación saludable a lo largo de la vida ayuda a prevenir la malnutrición y evitar diferentes enfermedades crónicas no transmisibles. Con la rápida urbanización y el sedentarismo, los hábitos alimentarios se han visto modificados (Amine et al., 2003). La población occidental consume más alimentos hipercalóricos, con altas cantidades de grasas, azúcares y sal, asociadas a las comidas rápidas, a la vez no come suficiente frutas, verduras y cereales integrales, sin alcanzar los valores mínimos recomendados de la ingesta de fibra, proteínas y grasas saludables (Amine et al., 2003; FAO/WHO, 2010).



Las dietas de las sociedades modernas más industrializadas no cumplen con las proporciones en el aporte calórico de los macronutrientes (carbohidratos 45-60%, lípidos 30% y proteínas $\geq 10\%$ (WHO)), siendo el aporte de carbohidratos refinados y grasas saturadas mucho mayor de lo que debiera. El consumo de proteínas en ocasiones no llega al valor mínimo recomendado y/o aportan déficit en los aminoácidos esenciales, por ejemplo, como podrían ser algunas dietas basadas principalmente en harinas de cereales (Finnie & Svensson, 2014).

Por motivos de proyectar una buena salud y calidad de vida, se recomienda reducir la ingesta de carbohidratos refinados y de grasas saturadas, reemplazarlos por carbohidratos ricos en fibra (20 g/día) y aumentar la ingesta de las grasas mono y poliinsaturadas (Secretaría de Agroindustria, 2014).

En este contexto, donde las deficiencias nutricionales son frecuentes y pueden deberse a distintas causas, cobra gran importancia una fuente alternativa y sustentable de nutrientes: los insectos.

1.2. Entomofagia

La entomofagia es el consumo de insectos por parte de los humanos. Es una práctica alimentaria muy extendida de algunas culturas, en regiones de África, Asia y América Latina, aunque en la actualidad

cada vez son más los países que se suman a esta tendencia. Este aumento tan marcado tiene su origen en el impacto producido por el reconocido libro “*Edible insects: future prospects for food and feed security*” publicado por la FAO en el año 2013 (van Huis et al., 2013). En este documento se expone el potencial de la utilización de insectos como fuente de alimentación humana a nivel económico, social, ambiental y alimentario, así como la urgencia de desarrollar investigaciones en el campo para establecer las normativas que aseguren buenas prácticas para su incorporación (van Huis et al., 2013). La ingesta de varias especies de insectos complementa la dieta diaria de más de 2.000 millones de personas y se trata de un hábito antiguo. No obstante, en otras culturas su consumo es muy poco común, considerado tabú.

La promoción de la entomofagia a nivel mundial constituye una alternativa sustentable y accesible (González, Garzón, & Rosell, 2019). Los insectos comestibles (>2.100 especies) pueden ser consumidos enteros o molidos en forma de harina, y se utilizan como aditivos en alimentos y preparaciones culinarias. De los insectos mayoritariamente consumidos en todo el mundo, el 31% de las especies consumidas corresponde al orden de los coleópteros (escarabajos), mientras que con un 13% se encuentran los ortópteros (grillos,



saltamontes y langostas). El porcentaje restante se divide en distintos órdenes, los lepidópteros (orugas y mariposas), himenópteros (abejas, avispas y hormigas) y dípteros (moscas). Actualmente, los grillos, las langostas y los escarabajos corresponden a los insectos más cultivados para el consumo humano (Sogari, 2015).

1.2.1. Rol de los insectos en la nutrición humana

Existe una diversidad de trabajos científicos enfocados en caracterizar nutricionalmente insectos de especies de interés para el consumo humano (Finke, 2002; Paul et al., 2016; Rumpold & Schlüter, 2013; Soares Araújo, dos Santos Benfica, Ferraz, & Moreira Santos, 2019; Tzompa-Sosa et al., 2021; Zielińska, Baraniak, Karaś, Rybczyńska, & Jakubczyk, 2015).

Diversos autores han informado que uno de los nutrientes más abundantes presente en los insectos son las proteínas, (Rumpold & Schlüter, 2013; Zielińska et al., 2015). El segundo nutriente más abundante suelen ser los lípidos, dependiendo del estado de desarrollo del insecto. Las larvas poseen mayor contenido que los adultos y a medida que se desarrollan comienza a disminuir, mientras que aumenta el contenido proteico y de otros componentes, como la quitina (Rumpold & Schlüter, 2013), componente esencial del exoesqueleto (cutícula) de los insectos, es la principal

f fuente de fibra en estos “nuevos” alimentos. En este caso, la fibra es el tercer nutriente en importancia que brindan los insectos comestibles. Los insectos jóvenes tienen una cutícula blanda, mayormente compuesta por quitina, a medida que crecen, ésta se va entrecruzando mediante enlaces covalentes con proteínas cuticulares en un proceso llamado esclerotización, haciendo que la cutícula se vuelva más firme. Los insectos más esclerotizados (más duros), contienen niveles de fibra más elevados que los insectos de cuerpo más blando (como las larvas), no necesariamente por contener más quitina, sino porque ésta está asociada a más proteínas no digeribles (Jonas-Levi & Martinez, 2017).

Los minerales de los insectos pueden cubrir las necesidades diarias recomendadas de magnesio (Mg), fósforo (P), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu) y selenio (Se), pero no de calcio (Ca), potasio (K) y hierro (Fe), aun cuando estos minerales también están presentes en cantidades significativas. También poseen cantidades elevadas de vitaminas B2, B5, B7 y B9, pero no de A, E, C, B1 y B3 (Finke, 2002; Rumpold & Schlüter, 2013).

El nutriente menos abundante en los insectos generalmente son los carbohidratos, cuyo contenido posee una gran variabilidad según la especie de insecto. Finke (2002) ha sugerido que la presencia de carbohidratos



en insectos puede deberse principalmente al contenido gastrointestinal de insectos que no han sido sometidos a ayuno previo a su procesamiento y análisis.

1.2.2. Los grillos

A partir de una de las especies de insecto más estudiadas como fuente de nutrientes, la especie de grillo *Gryllus assimilis*, ha demostrado un elevado contenido de proteínas con un perfil de aminoácidos esenciales destacado, y un aporte reducido de carbohidratos. Además, si bien su contenido graso es relativamente elevado, presenta abundantes ácidos grasos mono y poliinsaturados (ácido linoleico, esencial). Por otra parte, presenta también un elevado contenido de minerales como calcio, hierro, zinc y magnesio, vitaminas, e incluso fibra dietaria (Lenz et al., 2018; Schmidt, Call, Macheiner, & Mayer, 2019; Soares Araújo et al., 2019).

Los grillos son insectos omnívoros, por lo que su fuente de alimento puede ser adaptada a las necesidades del entorno, empleando subproductos de la industria alimentaria. Los grillos presentan una enorme tasa de reproducción y supervivencia, permitiendo maximizar la producción a la vez que se contribuye a disminuir el impacto ecológico (Oonincx, Van Broekhoven, Van Huis, & Van Loon, 2015; Orsi, Voegelé, & Stranieri, 2019).

En comparación con el ganado vacuno, que requiere hasta 250 m² de tierra y 8.350 litros de agua para producir 1 kg de proteína lo que implica una baja eficiencia de conversión (1 kg de proteína/10 kg de pienso) y una huella ecológica desproporcionadamente grande, la producción de 1 kg de proteína a partir de grillos consume apenas el 0,1% del agua y el 10% de la superficie, de la ganadería. Además, los grillos presentan una gran eficiencia de conversión, dedicando la mayor parte de su energía a la producción de proteína (1 kg de proteína/1,7 kg de alimento), ya que no utilizan el alimento que ingieren para regular su temperatura corporal como lo hacen las aves y los mamíferos (Fasolin et al., 2019; Payne, Scarborough, Rayner, & Nonaka, 2016).

1.3. Entomofagia y sociedad

A pesar de estos beneficios, el rechazo cultural a consumir insectos puede ser limitante al momento de introducirlos en formulaciones alimentarias. Sin embargo, diversos estudios de aceptabilidad han concluido que un primer paso para revertir esta situación, es la incorporación paulatina de estos ingredientes en forma de harinas, de manera que su presencia no se asocie directamente con el insecto vivo. En este sentido, plantear el agregado de harina de *G. assimilis* a una formulación de pan tipo francés se presenta como una estrategia



adecuada frente al desafío de desarrollar alimentos de base entomológica en Argentina (Fasolin et al., 2019; Orsi et al., 2019).

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Obtener y caracterizar una harina nutricional a partir de grillos de la especie *G. assimilis* que pueda ser aplicada al desarrollo de alimentos más nutritivos.

2.3. Objetivos específicos

Desarrollar y poner a punto un método de producción para la obtención de una harina a partir de *G. assimilis*.

- a) Evaluar las características del producto obtenido en relación al método de producción desarrollado y sus posibles usos, teniendo en cuenta su estabilidad e inocuidad en el tiempo.
- b) Caracterizar nutricionalmente la harina de grillo obtenida, determinando su composición proximal.
- c) Evaluar comparativamente la calidad nutricional de distintas harinas de insectos analizando la composición mediante revisión bibliográfica.

3. Materiales y métodos

3.1. Producción de harina de grillo

3.1.1. Materiales

Se utilizaron grillos jóvenes-adultos sanos (*G. assimilis*, 40-50 días de vida) provistos por Grillos Capos, criados en bioterio en condiciones estandarizadas según las recomendaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

3.1.2. Métodos

a) Acondicionamiento de los grillos (*G. assimilis*) para la producción de harina

Se procedió a la separación de los grillos saludables con respecto a aquellos que se encontraban muertos o vivos, pero que se observaron desvitalizados al inicio de esta etapa, junto al alimento balanceado y el polvillo. Esta clasificación manual se denomina selección y fue realizada en condiciones sanitarias adecuadas para garantizar su inocuidad.

La faena, proceso en el cual se sacrificó a los grillos seleccionados, se realizó por cocción en agua en ebullición durante 1 minuto con agitación constante. Esta etapa, también funciona como método de blanqueo (escaldado): disminuye la carga microbiana general en los grillos (Vandeweyer, Lenaerts, Callens, & Van Campenhout, 2017) y los limpia de impurezas remanentes que hayan podido quedar adheridas a la superficie de los grillos en la etapa de selección (polvillo, excretas). Una



vez faenados, los grillos se escurrieron utilizando un colador.

b) Elaboración de la harina de G. *assimilis*

Los grillos faenados y escurridos fueron colocados uniformemente sobre bandejas para su deshidratación en un horno de convección forzada.

Una vez deshidratados, los grillos se enfriaron a temperatura ambiente y fueron procesados con un molinillo para granos de café para reducir el material seco a un polvo fino y homogéneo que se denominó harina de grillo (HG). Este polvo se conservó en freezer a -18 °C, en un envase adecuado, para su caracterización subsiguiente.

3.2. Caracterización de la harina de grillo

En esta sección se describen las distintas técnicas que fueron utilizadas en la caracterización de HG. Por un lado, se controló la estabilidad del producto a través de medidas de actividad acuosa.

Por otra parte, se determinó la composición proximal de la HG. Para una mayor claridad, esta sección fue dividida en diferentes apartados que se desarrollaron en mayor profundidad para los distintos componentes.

3.2.1. Determinación de actividad acuosa

El análisis de la actividad acuosa se realizó para evaluar la estabilidad. Se utilizó

un higrometro AquaLab Series 4 (Decagon Devices Inc., Estados Unidos) equipado con un sensor de punto de rocío.

3.2.2. Composición proximal

a) Determinación de humedad

Se determinó el porcentaje de humedad por método indirecto, el cual consiste en la deshidratación de la muestra en estufa a 105 °C hasta peso constante. La determinación se realizó por triplicado.

b) Determinación de materia grasa por método de Soxhlet

Para la determinación del porcentaje de materia grasa de la HG se utilizó el método de Soxhlet (AACC 30-10.01), empleando un equipo extractor Soxhlet y éter de petróleo (rango de ebullición 35-60 °C). La determinación se realizó por triplicado.

c) Determinación de cenizas

Se empleó un método gravimétrico mediante calcinación en mufla a 525 °C (previa carbonización en mechero) para determinar el contenido de minerales totales de la muestra (AACC 08-01.01).

d) Determinación de proteínas totales

La determinación de proteínas de la HG se realizó mediante el método Kjeldahl con la modificación del ácido bórico (AACC 46-12.01). Este método consiste en una etapa de digestión, seguida de una etapa de



destilación, y una titulación. De esta forma se puede calcular la cantidad de nitrógeno que tiene la muestra inicial, que es proporcional al contenido de proteínas.

e) Determinación de fibra dietaria total

La determinación de fibra dietaria total en la HG (desgrasada) se realizó mediante el método oficial AOAC 985.29. Este método enzimático-gravimétrico consta de una etapa de digestión enzimática (α -amilasa, proteasa, amiloglucosidasa), seguida de una etapa de precipitación (fibra soluble) con etanol y un proceso de filtración.

El residuo de fibra obtenido por este procedimiento fue corregido para descontar las contribuciones de proteínas y minerales asociados.

f) Determinación de hidratos de carbono

El contenido de hidratos de carbono se calculó por diferencia de todos los demás componentes determinados en los ensayos anteriores, y que, en conjunto con los carbohidratos, componen aproximadamente el 100% la muestra.

4. Resultados y discusión

4.1. Obtención de harina de grillo

4.1.1. Acondicionamiento de los grillos para la producción de HG

De la totalidad de los grillos recibidos se seleccionaron los que, en apariencia,

gozaban de una buena salud (este porcentaje varía en cada lote). Los grillos restantes se descartaron por estar muertos y/o desvitalizados, junto con el alimento balanceado y el polvillo. La cantidad total de los grillos seleccionados en toda la experiencia fue de 1,3 kg.

4.1.2. Elaboración de HG

Se empleó un horno con convección forzada de velocidad regulable. Se utilizó un protocolo de deshidratación a 130 °C por 60 min, empleando convección forzada a velocidad media, y disponiendo los grillos en bandejas amplias, distribuidos de forma bien separada y uniforme. La relación entre el tostado y la textura crujiente se consideró apropiada, siendo una consecuencia positiva del proceso de deshidratación. Durante la cocción los aromas liberados fueron similares al tostado de semillas y/o frutos secos, siendo agradables al olfato.

Los grillos deshidratados fueron fácilmente molidos para obtener la HG. El producto de la molienda fue uniforme y de aspecto agradable. Presentó un color marrón pardo similar al cacao en polvo, aunque ligeramente más claro. Su textura al tacto fue arenosa y adherente.

Como una forma de evaluar la reproducibilidad y factibilidad del proceso, se analizó el rendimiento porcentual del mismo desde la etapa de selección de los grillos hasta la obtención de la HG, se calculó como

Tabla 1. Peso de los grillos vivos, HG y su rendimiento.

Lote	Grillos vivos (g)	HG (g)	Rendimiento %
1	338,2	90,1	26,6
2	256,2	74,3	29,0
3	249,4	70,5	28,3
4	458,0	127,0	27,7
Total	1301,8	361,9	28 ± 1

la relación porcentual del peso total de la HG obtenida al final del proceso y el peso total de los grillos vivos seleccionados y pesados. En este trabajo, la **Tabla 1** muestra el rendimiento porcentual que fue calculado como el promedio de cuatro lotes de producción independiente. Los resultados fueron similares entre sí, mostrando la reproducibilidad del método de producción empleado.

Si bien se observa que el rendimiento puede parecer relativamente bajo, hay que considerar que prácticamente la totalidad de la pérdida es solo debido a la deshidratación.

4.2. Caracterización de la HG

4.2.1. Propiedades fisicoquímicas

a) Actividad acuosa

La a_w se midió con el equipo AquaLab, arrojando un valor de a_w de 0,1849 ($T = 19,89$ °C). Este fue considerado un excelente resultado para la conservación de la HG ya

que se encuentra muy por debajo del valor a partir del cual comienzan a producirse la mayoría de los procesos de alteración de los alimentos, es decir, valores de a_w mayores a 0,6. En un ensayo de estabilidad de polvo de grillo obtenido por deshidratación (5% de humedad), Kamau et al. (2018) comprobaron que un producto de este tipo puede ser almacenado por hasta 7 meses en envases de polietileno convencionales (80 μ m de espesor) a 25 °C y con una humedad ambiente relativa de hasta 90%, antes de que su a_w alcance valores mayores a 0,6.

4.2.2. Composición proximal

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la composición de la HG por los distintos métodos empleados.

a) Humedad

El porcentaje de humedad es un parámetro muy importante en productos alimenticios. Con este dato se evalúa el contenido de agua que posee la muestra, lo cual nos permite tener una idea aproximada

Tabla 2. Contenido porcentual de lípidos en harinas de distintos insectos.

	Ortópteros ^{a2}				Coleópteros ^{b2}			
	Gryllidae				Acrididae		Tenebrionidae	
Lípidos	GA ¹	GA ²	GS ³	AD ⁴	SG ³	CP ⁵	TM ³	ZM ²
% p/p	24,20	21,80	18,23	22,36	12,97	10,46	24,70	43,64
^{a2} Insectos adultos (grillos, saltamontes y langostas)					³ <i>G. sigillatus</i> , <i>S. gregaria</i> y <i>T. molitor</i> (Zielińska et al., 2015)			
^{b2} Estadio larvario (escarabajos)								
¹ <i>G. assimilis</i> (resultados del presente trabajo)					⁴ <i>A. domesticus</i> (Tzompa-Sosa et al., 2021)			
² <i>G. assimilis</i> y <i>Z. morio</i> (Soares Araújo et al., 2019)					⁵ <i>C. parallelus</i> (Paul et al., 2016)			

de la capacidad de conservación de la muestra, además de servir como parámetro de control en procesos de deshidratación.

En este trabajo la humedad fue 1,3% p/p (base húmeda), siendo un bajo porcentaje de la composición. Obtener una HG con este valor de humedad es una característica muy beneficiosa, ya que garantiza una actividad acuosa baja y, por lo tanto, una conservación segura y prolongada para su posterior utilización. Si bien aún no existe suficiente información acerca de la estabilidad de harinas de insectos y su dependencia con la humedad y la temperatura, Kamau et al. (2018) estudiaron estas relaciones en un trabajo pionero para este tipo de productos. Los autores construyeron isoterms de sorción para harina de grillo y de larva de mosca soldado negra, y encontraron que el valor límite de humedad que pueden contener estos antes de superar el valor de a_w de 0,6 (a 25 °C) fue de alrededor de 6,5% p/p (bh).

b) Contenido de lípidos y análisis del perfil lipídico

En la **Tabla 2** se presenta el valor de lípidos totales de la HG, así como los valores obtenidos por otros autores para distintas muestras de insectos. De los datos, se observó que el valor de lípidos obtenido para *G. assimilis* (GA) fue comparable al informado en otro estudio independiente sobre muestras de harina elaborada con grillos de la misma especie, cuyo valor fue de 21,8% (Soares Araújo et al., 2019). Otras especies de grillo como *G. sigillatus* (GS) y *A. domesticus* (AD) también presentaron contenidos lipídicos similares (Soares Araújo et al., 2019; Zielińska et al., 2015), al igual que la larva del escarabajo, *T. molitor* (TM).

En resumen, todos los insectos utilizados en la comparación presentaron valores de ácidos grasos superiores al 10%. Sin embargo, para poder evaluar su valor nutricional deberemos conocer sus perfiles

Tabla 3. Contenido porcentual de cenizas en harinas de distintos insectos.

	Ortópteros ^{a3}						Coleópteros ^{b3}	
	Gryllidae				Acrididae		Tenebrionidae	
Cenizas	GA ¹	GA ²	GS ³	AD ⁴	SG ³	CP ⁵	TM ³	ZM ²
% p/p	4,46	4,08	4,74	1,10	3,33	4,33	3,62	8,17
^{a3} Insectos adultos (grillos, saltamontes y langostas) ³ <i>G. sigillatus</i> , <i>S. gregaria</i> y <i>T. molitor</i> (Zielińska et al., 2015) ^{b3} Insecto en estadio larvario (escarabajos)								
¹ <i>G. assimilis</i> (resultado del presente trabajo) ⁴ <i>A. domesticus</i> (Finke, 2002) ² <i>G. assimilis</i> y <i>Z. morio</i> (Soares Araújo et al., 2019) ⁵ <i>C. parallelus</i> (Paul et al., 2016)								

lipídicos, y así poder comprobar la calidad de la materia grasa.

El perfil lipídico es fuertemente dependiente de la ubicación geográfica donde son criados los insectos, de la alimentación, de la temperatura del ambiente, el sexo, y del estadio de los insectos, ya que aquellos en estadio larvario suelen presentar mayor contenido graso que el de los insectos adultos, por lo que el perfil lipídico varía con la edad de los insectos (Paul et al., 2016). La HG es una fuente rica de lípidos, y presentaría un buen perfil de ácidos grasos, aportando cantidades similares de insaturados que de saturados (Rumpold & Schlüter, 2013). Por esta razón los lípidos de la HG podrían contribuir a la nutrición humana, al suministrar energía y ácidos grasos de buena calidad (Ramos-Elorduy, 2008; Zielińska et al., 2015).

c) Cenizas y contenido mineral

En la **Tabla 3** se presenta el valor de cenizas totales, realizada por la calcinación en mufla de la muestra, como así los valores obtenidos por diferentes autores para distintas muestras de insectos. De los datos que se presentan en la **Tabla 3**, todos los insectos presentaron valores de ceniza entre 1% y 8%. Se observó que la cantidad de cenizas obtenida para *G. assimilis* en este trabajo, se compara con la de otro autor que realizó un estudio sobre muestras de harina de insectos con la misma especie de grillo, obteniendo un valor ligeramente inferior (Soares Araújo et al., 2019). El contenido de cenizas de *G. assimilis* estuvo entre los valores más altos de los ortópteros.

Los insectos poseen una gran variedad de minerales como Ca, Cu, Fe, Mg, Mn y Zn, principalmente. A la vez, las variaciones en el perfil de los minerales son multifactoriales, dependiendo de la especie, condiciones estacionales y la dieta provista



(Montowska, Kowalczewski, Rybicka, & Fornal, 2019; Payne et al., 2016).

d) Contenido de proteínas y perfil aminoacídico

La **Tabla 4** muestra el valor de proteínas obtenido por método Kjeldahl para la muestra analizada en el presente trabajo, así como valores extraídos de otros estudios a modo comparativo. El valor de proteínas obtenido para la HG en este trabajo fue superior a los datos bibliográficos obtenidos por distintos autores para *G. assimilis*, siendo en todos los casos mayores al 54 g/100 g de muestra (Bednářová, Borkovcová, Miček, Rop, & Zeman, 2013; Jayanegara, Sholikin, Sabila, Suharti, & Astuti, 2017). Distintos trabajos de investigación mencionan que los insectos, especialmente los grillos, saltamontes y langostas, se caracterizan por tener un contenido proteico muy alto, alcanzado un valor máximo del 77%.

Además de la cantidad de proteínas que posee un alimento, se debe considerar la calidad de las mismas, que depende del perfil de aminoácidos esenciales que presenta la muestra (Chakravorty, Ghosh, Jung, & Meyer-Rochow, 2014).

Las proteínas presentes en la harina de trigo son deficientes en lisina, el aminoácido esencial característicamente limitante en proteínas de cereales (Finnie & Svensson, 2014). Por el contrario, las harinas de insectos, exhiben perfiles aminoacídicos

destacables, excediendo en aminoácidos esenciales a la harina de trigo. Sin embargo, se estima que distintos factores como la alimentación, el estadio de los grillos utilizados, o incluso el procesamiento empleado para elaborar las harinas puede generar variabilidad en estos perfiles.

Como corolario, se considera que sería posible complementar harinas de cereales como la harina de trigo (deficientes en lisina) con las harinas de insectos, como una forma de formular productos panificados de mayor valor nutricional. Así, la HG elaborada y analizada en este trabajo podría aportar un elevado porcentaje proteico de buen valor biológico al ser utilizada en la formulación de alimentos de alta circulación como el pan, obteniéndose productos de buena calidad nutricional y comercial.

Tabla 4. Contenido porcentual de proteínas en harinas de distintos insectos.

	Ortópteros ^{a4}						Coleópteros ^{b4}	
	Gryllidae				Acrididae		Tenebrionidae	
Proteínas	GA ¹	GA ²	GA ³	GS ⁴	AD ⁵	SG ⁴	CP ⁶	TM ⁴
% p/p	60,42	54,10	56,49	70,00	64,38	76,00	69,00	52,35
^{a4} Insectos adultos (grillos, saltamontes y langostas)				³ <i>G. assimilis</i> (Bednářová et al., 2013)				
^{b4} Estadio larvario (escarabajos)				⁴ <i>G. sigillatus</i> , <i>T. molitor</i> y <i>S. gregaria</i> (Zielińska et al., 2015)				
¹ <i>G. assimilis</i> , gramos de proteínas en 100 g de HG (resultado del presente trabajo)				⁵ <i>A. domesticus</i> (Rumpold & Schlüter, 2013)				
² <i>G. assimilis</i> (Jayanegara et al., 2017)				⁶ <i>C. parallelus</i> (Paul et al., 2016)				

e) Determinación de fibra dietaria total

El contenido de fibra obtenido para muestras de HG fue de 8,19%. Sin embargo, se debe tener en consideración que el concepto de fibra dietaria fue definido para componentes vegetales. La fibra es designada como un grupo muy amplio de polisacáridos, muchos de ellos considerados estructurales, que no son aprovechados metabólicamente por los organismos monogástricos, incluyendo al hombre, pero que cumplen una función muy importante en el bienestar del individuo. La fibra está constituida por los componentes estructurales de las paredes celulares de los vegetales (Badui Dergal, 2006).

En los insectos existe un componente polisacárido nitrogenado llamado quitina (polímero de cadena larga de N-acetilglucosamina) que, junto con proteínas, conforma una parte estructural del exoesqueleto denominada cutícula. Esta

cutícula es la que da rigidez al caparazón, patas, alas, y demás estructuras de los insectos (Jonas-Levi & Martinez, 2017). La quitina, que es capaz de resistir la hidrólisis enzimática en el tracto digestivo, puede también impedir la digestión y absorción de nutrientes (Jayanegara et al., 2017) por esto puede ser considerada como un componente de la fibra. Actualmente, la quitina se considera un nutriente con muchos beneficios funcionales, como potencial prebiótico, antimicrobiano, antiviral y agente antifúngico. Sin embargo, a menudo se ha estigmatizado como un factor anti nutricional y categorizado como fibra no digerible (Hahn et al., 2018). Por lo tanto, serían necesarios más estudios para comprobar los efectos de la quitina en la nutrición humana.

f) Hidratos de carbono

El contenido de carbohidratos en la HG fue obtenido por diferencia respecto a los demás macrocomponentes. De esta forma,



se encontró que la HG contiene 1,49% de carbohidratos.

Los hidratos de carbonos son un macronutriente que representa la fuente de energía más importante de la dieta. En harinas de cereales, que son las más utilizadas en la elaboración de alimentos, los hidratos de carbono pueden alcanzar hasta el 80% del peso seco total, por lo que el consumo de alimentos basados en harinas de cereales contribuye enormemente a la ingesta calórica de la dieta. El consumo frecuente de carbohidratos digeribles puede conllevar el desarrollo de ciertas patologías crónicas no transmisibles, como obesidad y diabetes mellitus tipo 2 (Agustin, Franceschi, Jenkins, Kendall, & La Vecchia, 2002; Brand-Miller, 2003). En este sentido, dado que el aporte de carbohidratos en la HG resultaría marcadamente bajo en comparación con las harinas de cereales, formular harinas compuestas a partir de mezclas de harinas de cereales y harinas de insecto bajas en carbohidratos podría ser una buena estrategia para la obtención de productos más saludables.

5. Conclusiones

Los insectos en general, y los grillos en particular, se posicionan actualmente como una fuente de nutrientes de alto valor. Cada vez son más los estudios que se proponen la utilización de insectos como ingrediente alimentario para el consumo

humano. En este trabajo se puso a punto un método de producción de un ingrediente en polvo elaborado a partir de una especie de grillo (*G. assimilis*) criada en condiciones controladas. Luego, se prosiguió a su análisis composicional por la aplicación de distintas técnicas, y se formuló y elaboró un prototipo de alimento conteniendo este nuevo ingrediente.

La producción de HG pudo realizarse empleando equipamiento de baja sofisticación. El proceso desarrollado resultó reproducible en términos de rendimiento y permitió obtener un producto en polvo de baja humedad, presumiblemente estable debido a su baja actividad acuosa, y con características aptas para su empleo como ingrediente alimentario.

La harina de grillo presentó un perfil nutricional remarcable, destacándose principalmente su contenido proteico y lipídico, así como su bajo aporte de carbohidratos. Además, la harina de grillo presentó un buen aporte de fibra en forma de quitina, y contendría también una importante cantidad de minerales.

Por otra parte, a través de una revisión bibliográfica se analizaron las propiedades y la calidad nutricional de la materia grasa, los minerales y las proteínas de harinas de grillo de la especie utilizada en este trabajo, así como las de otros insectos. De esta revisión se constató que, en general,



los insectos presentan excelentes perfiles lipídicos, minerales y aminoácidos. La harina de *G. assimilis* presentó una abundante concentración de ácidos grasos insaturados, especialmente omega-9 y omega-6, un perfil mineral destacado en calcio, cobre, manganeso y zinc, y un perfil aminoácido con elevado contenido de aminoácidos esenciales, destacándose principalmente la histidina, la treonina y la lisina.

6. Bibliografía

AACC Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 30-10.01. Crude Fat in Flour, Bread, and Baked Cereal Products Not Containing Fruit. Approved November 3, 1999. Cereals & Grains Association, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-30-10.01>

AACC Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 08-01.01. 08-01.01 Ash—Basic Method. Approved November 3, 1999. Cereals & Grains Association, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-08-01.01>

AACC Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 46-12.01. 46-12.01 Crude Protein—Kjeldahl Method, Boric Acid Modification. Approved November 3, 1999. Cereals & Grains Association, St. Paul, MN, U.S.A.

<http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-46-12.01>

Agustin, L. S., Franceschi, S., Jenkins, J. D. A., Kendall, C. W. C., & La Vecchia, C. (2002). Glycemic index in chronic disease: A review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(11), 1049–1071. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601454>

Amine, E. K., Baba, N. H., Belhadj, M., Deurenberg-Yap, M., Djazayeri, A., Forrestre, T., ... Yach, D. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organization - Technical Report Series*, (916). <https://doi.org/10.1093/ajcn/60.4.644a>

AOAC International. (1995). Official methods of analysis of AOAC International. Arlington, Va: AOAC International.

Badui Dergal, S. (2006). *Química de los alimentos* (4th ed.; S. Badui Dergal, ed.). Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

Bednářová, M., Borkovcová, M., Miček, J., Rop, O., & Zeman, L. (2013). Edible insects - Species suitable for entomophagy under condition of Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(3), 587–593. <https://doi.org/10.1118/actaun201361030587>

Brand-Miller, J. C. (2003). Glycemic load and chronic disease. *Nutrition Reviews*, 61,



S49–S55.

Chakravorty, J., Ghosh, S., Jung, C., & Meyer-Rochow, V. B. (2014). Nutritional composition of *Chondacris rosea* and *Brachytrupes orientalis*: Two common insects used as food by tribes of Arunachal Pradesh, India. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 17(3), 407–415.

<https://doi.org/10.1016/j.aspen.2014.03.007>

FAO/WHO. (2010). Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. *FAO Food and Nutrition Paper*, 91, 1–166.

Fasolin, L. H., Pereira, R. N., Pinheiro, A. C., Martins, J. T., Andrade, C. C. P., Ramos, O. L., & Vicente, A. A. (2019). Emergent food proteins – Towards sustainability, health and innovation. *Food Research International*, 125(April), 108586. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108586>

Finke, M. D. (2002). Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. *Zoo Biology*, 21(3), 269–285. <https://doi.org/10.1002/zoo.10031>

Finnie, C., & Svensson, B. (2014). Barley Grain Proteins. In *Barley: Chemistry and Technology: Second Edition* (2nd ed.). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-1-891127->

79-3.50006-8

González, C. M., Garzón, R., & Rosell, C. M. (2019). Insects as ingredients for bakery goods. A comparison study of *H. illucens*, *A. domestica* and *T. molitor* flours. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 51(March 2018), 205–210. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.03.021>

Hahn, T., Roth, A., Febel, E., Fijalkowska, M., Schmitt, E., Arsiwalla, T., & Zibek, S. (2018). New methods for high-accuracy insect chitin measurement. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(13), 5069–5073. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9044>

Jayanegara, A., Sholikin, M. M., Sabila, D. A. N., Suharti, S., & Astuti, D. A. (2017). Lowering chitin content of cricket (*Gryllus assimilis*) through exoskeleton removal and chemical extraction and its utilization as a ruminant feed in vitro. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 20(10), 523–529. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2017.523.529>

Jonas-Levi, A., & Martinez, J. J. I. (2017). The high level of protein content reported in insects for food and feed is overestimated. *Journal of Food Composition and Analysis*, 62(June), 184–188.



- <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.06.004>
- Kamau, E., Mutungi, C., Kinyuru, J., Imathiu, S., Tanga, C., Affognon, H., ... Fiaboe, K. K. M. (2018). Moisture adsorption properties and shelf-life estimation of dried and pulverised edible house cricket *Acheta domesticus* (L.) and black soldier fly larvae *Hermetia illucens* (L.). *Food Research International*, 106(January), 420–427.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.012>
- Lenz, D., Saubidet, P., Chamorro, V., Polenta, G., Pazos, A., Pérez, C., ... Gallardo, G. (2018). *Harina de insectos como fuente de proteína no convencional*. 5445.
- Montowska, M., Kowalczewski, P. Ł., Rybicka, I., & Fornal, E. (2019). Nutritional value, protein and peptide composition of edible cricket powders. *Food Chemistry*, 289(March), 130–138.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.062>
- Oonincx, D. G. A. B., Van Broekhoven, S., Van Huis, A., & Van Loon, J. J. A. (2015). Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by-products. *PLoS ONE*, 10(12), 1–20.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146011>
- 4601
- Orsi, L., Voegelé, L. L., & Stranieri, S. (2019). Eating edible insects as sustainable food? Exploring the determinants of consumer acceptance in Germany. *Food Research International*, 125(April), 108573.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.10.08573>
- Paul, A., Frederich, M., Uyttenbroeck, R., Malik, P., Filocco, S., Richel, A., ... Danthine, S. (2016). Nutritional composition and rearing potential of the meadow grasshopper (*Chorthippus parallelus* Zetterstedt). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 19(4), 1111–1116.
<https://doi.org/10.1016/j.aspen.2016.09.012>
- Payne, C. L. R., Scarborough, P., Rayner, M., & Nonaka, K. (2016). Are edible insects more or less “healthy” than commonly consumed meats? A comparison using two nutrient profiling models developed to combat over- and undernutrition. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70(3), 285–291.
<https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.149>
- Ramos-Elorduy, J. (2008). Energy supplied by edible insects from Mexico and their nutritional and ecological importance. *Ecology of Food and Nutrition*, 47(3), 280–297.
<https://doi.org/10.1080/03670240701804601>



- 5074
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition and Food Research*, 57(5), 802–823.
<https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>
- Schmidt, A., Call, L. M., Macheiner, L., & Mayer, H. K. (2019). Determination of vitamin B 12 in four edible insect species by immunoaffinity and ultra-high performance liquid chromatography. *Food Chemistry*, 281(August 2018), 124–129.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.039>
- Secretaría de Agroindustria. (2014). Fibra Alimentaria. *Alimentos Argentinos*, 5.
- Soares Araújo, R. R., dos Santos Benfica, T. A. R., Ferraz, V. P., & Moreira Santos, E. (2019). Nutritional composition of insects *Gryllus assimilis* and *Zophobas morio*: Potential foods harvested in Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis*, 76(November 2017), 22–26.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.11.005>
- Sogari, G. (2015). Entomophagy and Italian consumers: An exploratory analysis. *Progress in Nutrition*, 17(4), 311–316.
- Technical, A. (2009). Fat Acidity--General Method. *AACC International Approved Methods*, (40), 2–3.
<https://doi.org/10.1094/aaccintmethod-02-01.02>
- Tzompa-Sosa, D. A., Dewettinck, K., Provijn, P., Brouwers, J. F., de Meulenaer, B., & Oonincx, D. G. A. B. (2021). Lipidome of cricket species used as food. *Food Chemistry*, 349(December 2020), 129077.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129077>
- van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). *Edible insects: future prospects for food and feed security* (1st ed.). Rome: FAO.
- Vandeweyer, D., Lenaerts, S., Callens, A., & Van Campenhout, L. (2017). Effect of blanching followed by refrigerated storage or industrial microwave drying on the microbial load of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*). *Food Control*, 71, 311–314.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.07.011>
- Zielińska, E., Baraniak, B., Karaś, M., Rybczyńska, K., & Jakubczyk, A. (2015). Selected species of edible insects as a source of nutrient composition. *Food Research International*, 77, 460–466.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.008>



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



7. Financiamiento

Para la financiación de los experimentos se contó con los siguientes subsidios de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT): PICT-2019-02593 y PICT-2019-00877.

EFFECTO DE LA GERMINACIÓN DEL TRIGO EN CONDICIONES CONTROLADAS SOBRE
LA COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA Y LA VISCOSIDAD DE HARINAS INTEGRALES



A.6 Innovación en el ámbito alimentario

EFFECTO DE LA GERMINACIÓN DEL TRIGO EN CONDICIONES CONTROLADAS SOBRE LA COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA Y LA VISCOSIDAD DE HARINAS INTEGRALES

Autor: Navarro, José Luis¹; josenavarro@agro.unc.edu.ar,

Coautor: Steffolani, María Eugenia^{1, 2}; eusteffolani@agro.unc.edu.ar

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC)

Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba.

Existe un gran interés en aplicar métodos controlados de germinación para mejorar las propiedades nutricionales y generar efectos positivos a nivel tecnológico en los granos gracias a la activación y síntesis de enzimas hidrolíticas durante este bioproceso. El objetivo fue estudiar el efecto de la temperatura y el tiempo sobre la germinación del trigo a fin de obtener harinas de grano entero germinadas (HG) con un perfil nutricional y tecnológico mejorado para su uso como ingrediente innovador en productos farináceos. Los granos de trigo (Klein Rayo) previamente remojados fueron incubados en estufa (70 % humedad) a 25 y 35 °C por 24 y 96 h. Posteriormente, secados a 50 °C (24 h) y molidos en molino ciclónico. Se determinó el grado de germinación, la actividad α -amilasa, el grado de hidrólisis de proteínas, el contenido de azúcares reductores, polifenoles totales y los arabinoxilanos de las harinas germinadas obtenidas. Además, se analizó la distribución de tamaño de partículas, el color, las propiedades de hidratación y el perfil de viscosidad de las mismas. Como control se utilizó harina de grano entero sin germinar. La viscosidad máxima de las HG disminuyó con el tiempo y la temperatura de germinación. Sin embargo, propició un aumento del contenido de arabinoxilanos solubles, azúcares libres, aminoácidos libres y polifenoles totales. En este estudio concluimos que la incubación de los granos de trigo a 25 °C por tiempos cortos (24 h), son suficientes para mejorar la calidad nutricional e incrementar la actividad alfa-amilásica. De esta manera podría ser utilizado como un aditivo natural para mejorar la calidad tecnológica de los productos farináceos fermentados. Además, estas condiciones son altamente factibles de aplicar en la industria.

Palabras clave: harina germinada, actividad enzimática, ingrediente funcional



Introducción

La tendencia actual de buscar nuevas alternativas de alimentación encaminada a reducir el consumo de alimentos ultra procesados, ha conllevado al uso de múltiples fuentes alimenticias, en especial de origen vegetal, por considerarse materias primas de bajo costo y de aceptable valor nutricional. Una alternativa que se encuentra en auge en los mercados, es la producción de granos germinados, tecnología de producción de biomasa obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables (Rao 2006). La germinación es uno de los procesos más antiguos utilizados como base de la alimentación en diversas civilizaciones (Ponce de León et al., 2013). Además, cabe destacar que los granos germinados son considerados granos enteros debido a que contienen todos los componentes naturales del grano (salvado, germen y endospermo) (AACC, 2008). Investigaciones muestran que la ingesta de granos que han sufrido cambios en la composición de nutrientes resultantes de la germinación se asocia con beneficios en la salud (Hughes et al., 2007; Broekaert et al., 2011; Zhong et al., 2015). A pesar de los beneficios nutricionales, los granos germinados previo a su cosecha han sido

considerados como defectuosos frente a la normativa vigente de numerosos países por sus efectos negativos en la obtención de diversos subproductos (Olaerts *et al.*, 2018). No obstante, si el proceso de germinación ocurre en condiciones controladas (tiempo, temperatura y humedad), permite conseguir un equilibrio en la mejora nutricional y los efectos positivos a nivel tecnológico al modificar las propiedades fisicoquímicas de las harinas.

La germinación de los granos en condiciones controladas, incluye tres principales pasos: imbibición, germinación y secado. Durante la imbibición, el grano se sumerge en agua durante un tiempo determinado permitiendo alcanzar una hidratación cercana del 45 %. En segundo lugar, el metabolismo interno se activa para movilizar el material de reserva (almidón y proteínas) de los granos mediante la activación y síntesis de enzimas hidrolíticas. Al final de la germinación, la radícula emerge y se torna visible. Una vez alcanzado el grado de germinación requerido los granos se someten a un proceso de secado con circulación de aire caliente para detener el proceso de germinación, desarrollar sabor y aroma (Lemmens *et al.*, 2018). Las temperaturas durante secado deben ser suficientemente altas para estabilizar el grano y



desnaturalizar las enzimas, pero lo suficientemente bajas como para no dañar las proteínas formadoras del gluten.

Durante el proceso de germinación, la α -amilasa es una de las enzimas más importantes debido a su actividad de degradación del almidón. De este modo, la α -amilasa hidroliza los enlaces α -1,4-glucosídicos degradando el almidón en dextrinas, maltosa y glucosa (Bewley, 2001), estos azúcares pueden servir de alimento para las levaduras en productos farináceos fermentados. Según varios estudios los granos germinados tienen una mayor cantidad de aminoácidos esenciales (van Hung et al., 2012), más vitaminas (Donkor et al 2012) y fenoles libres (van Hung et al., 2012), mayor biodisponibilidad de minerales (Platel, Eipeson, & Srinivasan, 2010) y una disminución de factores anti nutricionales como el ácido fítico (Bohn et al. 2008). Además de las ventajas nutricionales que presentan los granos germinados frente a los granos sin germinar. Se destacan la mejora en la calidad tecnológica. Diversos estudios muestran que el uso de harina de trigo germinado en condiciones controladas permite obtener panificados de mayor volumen y una buena textura de la miga (Richter et al. 2014; Swieca et al., 2015; Lemmens, 2018). Un incremento en la actividad α -amilasa puede conducir a una

modificación de las propiedades de viscosidad y favorecer al proceso de panificación como se observó en Ding (2018). No obstante, una excesiva cantidad de α -amilasa puede generar una masa pegajosa y bajo volumen específico de pan (Richter et al. 2014).

La producción de granos germinados representa una gran oportunidad de desarrollo de nuevos productos para la industria alimentaria. Las harinas germinadas podrían reemplazar parcial o totalmente el uso de aditivos comerciales en productos farináceos y desempeñar, además, el papel de ingrediente funcional por sus beneficios en la salud.

Sin embargo, el efecto de la germinación del trigo sobre las propiedades fisicoquímicas, reológicas, nutricionales de las harinas, así como también, sus cambios microestructurales no han sido adecuadamente estudiados en trabajos previos.

Objetivo

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la temperatura y el tiempo de germinación sobre las propiedades fisicoquímicas, funcionales y nutricionales de harinas de granos enteros germinados, a fin de obtener un ingrediente funcional con potencial uso en productos farináceos



Materiales y métodos

Material

Se utilizaron granos de trigo de la variedad Klein Rayo provistos por el INTA Marco Juárez, Córdoba (almidón total, 62,7 %; fibra, 15,04 %; proteínas, 14,5 % y cenizas, 1,85 % en base seca). Los granos fueron almacenados a temperaturas de refrigeración hasta su uso.

Obtención de harinas germinadas

Los granos de trigo fueron desinfectados con hipoclorito de sodio al 1 %, remojados en agua en relación 1:2 (grano:agua) a 20 °C por 24 h. El exceso de agua fue drenado y la superficie de los mismos fue secada con papel. Posteriormente fueron incubados en estufa en condiciones controladas (>70 % humedad relativa y oscuridad) para su germinación. Se evaluaron dos temperaturas (25 °C y 35 °C) y dos tiempos de incubación (24 h y 96 h). Posteriormente, los granos germinados fueron secados a 50 °C por 24 h para limitar la cantidad de agua, y finalmente, molidos en molino ciclónico (Cyclotec™ 1093; Foss, Hillerød, Denmark) usando una malla de a 1-mm para obtener harinas de grano entero con distintos grados de germinación. Como control se utilizó harina de grano entero de la misma variedad de trigo sin germinar.

Poder germinativo

Para evaluar el poder germinativo de los granos de Klein Rayo, se siguió la metodología explicada por Méndez et al. (2011). Se tomaron 100 granos al azar y se lavaron con agua destilada por 15 minutos. Posteriormente se colocaron en papel de filtro humedecido sobre placas Petri y mantenidos húmedos por 48 h a 25 °C. Al final se contaron los granos germinados y el poder germinativo (PG) se calculó mediante la siguiente ecuación (1):

$$PG = \frac{N^{\circ} \text{ de semillas germinadas}}{N^{\circ} \text{ de semillas puestas a germinar}} \times 100 \quad (1)$$

Grado de germinación (GG)

El avance del proceso de germinación de los granos de trigo a distintas condiciones se determinó utilizando la metodología planteada por Krapf et al. (2019). El grado de germinación (GG) se obtuvo clasificando visualmente la longitud del coleóptilo y las radículas de 100 granos, en ocho categorías (grado 0 a grado 7). Los granos de grado 0 no muestran crecimiento radicular. El grado 1 incluye a los granos con embriones visibles (pequeño brote blanco) y radículas o coleóptilo aún no visibles. El grado 2 describe granos que ya muestran un embrión desarrollado que emerge de la cubierta del grano. Los granos de grado 3 evidencian longitudes de



radículas inferiores a la mitad del grano. El grado 4 representa longitudes de radícula entre la mitad y la longitud de un grano completo. Se consideran de grado 5 aquellos granos que cuentan con radículas más largas que la longitud del propio grano completo, pero con un coleóptilo minúsculo. El grado 6 abarca granos con un coleóptilo más largo que un grano completo. Finalmente, el grado 7 corresponde a granos con un coleóptilo al menos dos veces la longitud de un grano. Tras las diferentes condiciones de germinación, se calculó el promedio del grado de germinación (ecuación 2), mediante la suma de las frecuencias relativas de los diferentes grados (i):

$$\text{Promedio de grado de germinación} = \sum_{i=0}^7 i \times \text{Frecuencia de (GG)} \quad (2)$$

Esto se derivó en base a un conjunto de 100 granos de trigo. Cada grano se evaluó por su grado individual de germinación (GG).

Actividad α -amilasa (AA)

La actividad α -amilasa de las harinas germinadas se determinó mediante el kit Amylzyme (Megazyme, Bray, Irlanda). Se suspendieron 0,5 g de muestra en buffer maleato de sodio (pH 6,0). La extracción se realizó por 5 min a 60 °C en agitación continua. Se adicionó una tableta (sustrato

de amilosa entrecruzada con azurina) a cada muestra y se agitó de forma continua por exactamente 5 min a 60 °C. La reacción se frenó agregando 10 ml de TRIS (2 %) y la suspensión obtenida se filtró con papel de filtro. La absorbancia se midió a 590 nm. Como control se incubaron las muestras sin las tabletas. Se realizaron correcciones por la liberación de color no enzimático de las tabletas. La actividad α -amilasa se expresó como unidades de α -amilasa por gramo de muestra seca.

Azúcares reductores (AR)

El contenido de azúcares reductores se determinó de acuerdo al Método 76-13.01 AACC empleando Total Starch Assay Kit (Megazyme Ltd, Wicklow, Ireland).

Grado de hidrólisis de proteínas (GH)

La presencia de aminoácidos fue determinada siguiendo el método descrito por Nielsen et al. (2001). Para ello se preparó una suspensión de muestra (1 g) en agua destilada (100 ml). De la mismas se extrajeron 400 μ l y se le adicionaron 3 ml de reactivo o-ftalaldehído (OPA). Luego de una agitación vigorosa e incubación a 25 °C por 2 min, la absorbancia se midió a 340 nm. El grado de hidrólisis proteico se calculó como los miliequivalentes de NH₂ por g de muestra seca.



Polifenoles totales (PFT)

La extracción de compuestos bioactivos para determinar el contenido de polifenoles totales se realizó utilizando como solvente de extracción, metanol:acetona:agua destilada (30:30:40). Se mezcló el solvente de extracción (1 ml) junto con harina germinada (1 g) durante 5 min en la oscuridad a 25 °C con agitación continua y luego se centrifugaron a 2500 rpm durante 10 min. El contenido de polifenoles totales (PFT) se determinó por el método de Folin-Ciocalteu utilizando ácido gálico como patrón según Prior et al., (2005). Los resultados se expresaron en mg equivalentes de ácido gálico por gramo de muestra en base seca.

Arabinosilanos totales (AT) y solubles (AS)

El contenido de arabinosilanos totales (AT) y solubles (AS) se cuantificó siguiendo el método del orcinol-HCl (Steffolani et al., 2010) a 670 nm. El contenido de arabinosilanos se calculó mediante regresión lineal utilizando soluciones de xilosa como estándar.

Distribución de tamaño de partículas

La distribución de tamaño de partícula de las harinas germinadas se determinó mediante difracción de luz láser (Horiba LA 960, Kyoto, Japón) por triplicado en 0,2 g

de muestra en suspensión acuosa. Se calcularon los d10, d50 y d90 correspondientes al diámetro máximo del 10, 50 y 90 % de las partículas en el volumen total, respectivamente.

Parámetros de colorimétricos

La determinación del color de las harinas se realizó con un espectrofotómetro de reflectancia (CM-700d/600d KONICA MINOLTA, Ramsey, EUA). Las mediciones se realizaron sobre muestras en capas de 1,5 cm de espesor. Las muestras se recubrieron con un vidrio de baja reflectancia. Se utilizó un ángulo del observador 10°, iluminante D65, componente especular incluido, utilizando la escala CIELAB (L*: luminosidad, a*: rojo-verde y b*: amarillo – azul).

Propiedades de hidratación de harinas

El Índice de absorción de agua (IA), el Índice de solubilidad en agua (IS) y el Poder de hinchamiento (PH) se evaluaron según lo descrito por Cornejo & Rosell (2015). Las muestras (50 mg) se dispersaron en 1 ml de agua destilada en tubos eppendorf y luego se llevaron a baño de 90 °C durante 15 min. La muestra gelatinizada se enfrió en baño de hielo y luego se centrifugó a 3000 g a 4 °C durante 10 min. El sobrenadante se decantó en una placa de Petri y el peso de los residuos sólidos se recuperó evaporando el



sobrenadante a 110 °C por 24 h. Los residuos y sobrenadantes secos se pesaron y se calculó el IAA, el IS y el PH mediante las ecuaciones 3, 4 y 5.

$$IAA (g/g) = \frac{\text{Peso sedimento}}{\text{Peso muestra}} \quad (3)$$

$$IS (g/100 g) = \frac{\text{Peso sobrenadante seco}}{\text{Peso muestra}} \quad (4)$$

$$PH (g/g) = \frac{\text{Peso sedimento}}{(\text{Peso muestra} - \text{peso sobr. seco})} \quad (5)$$

Capacidad de absorción de aceite (CAA) en las harinas germinadas

La capacidad de absorción de aceite fue determinada de acuerdo al protocolo modificado por Jribi et al., 2019. Las muestras de harina (100 mg) se mezclaron con 1 ml de aceite de girasol. Las muestras se agitaron en vórtex durante 30 min y luego se centrifugaron a 3000 g a 4 °C durante 10 min. Se descartó el sobrenadante y se invirtieron los tubos durante 25 min. Finalmente, se pesaron los residuos. La capacidad de absorción de aceite se expresó en gramos de aceite ligado por gramo de muestra en base seca. La CAA se calculó según la ecuación (6):

$$CAA (g/g) = \frac{\text{Peso residuo}}{\text{Peso muestra seca}} \quad (6)$$

Perfil de viscosidad

La viscosidad de las suspensiones acuosas al 20 % p/v con harinas germinadas fueron evaluadas a través de un Viscoanalizador Rápido (RVA) (Newport Scientific Pty Ltd., Australia). Para las determinaciones se utilizó el método general de pasting standard Newport Scientific Method 1 (STD1) con algunas modificaciones. Las suspensiones de 5 g de harina germinada (humedad conocida) y 25 ml de agua destilada se calentaron a 50 °C, mientras se agitó a 160 rpm durante 10 s para la dispersión completa de la harina. Las suspensiones se mantuvieron a 50 °C durante 1 min, y posteriormente se calentaron hasta 95 °C a una velocidad de calentamiento de 9,4 °C/min y una velocidad de agitación de 960 rpm. El sistema se mantuvo a 95 °C durante 2,5 minutos, y finalmente se enfrió a 50 °C a una velocidad de enfriamiento de 11,8 °C/min. Se determinaron a partir de las curvas de perfil de viscosidad, el pico de viscosidad (PV), la viscosidad media (VM), viscosidad final (VF), “breackdown” (PV – VM) y “setback” (VF – VM).

Análisis estadístico

Todos los experimentos fueron realizados al menos por duplicado. Los datos obtenidos se expresaron como media ± desviación estándar. El análisis de los datos experimentales se realizó

mediante el software InfoStat v.1.0. (Di Rienzo et al., 2011). Las herramientas estadísticas utilizadas fueron ANOVA, con método de comparación de medias DCG ($\alpha = 0,05$).

Resultados y discusión

Efecto de las condiciones de germinación sobre el grado de germinación y la actividad enzimática

En primer lugar, el poder germinativo de los granos de trigo Klein Rayo fue alrededor del 96 %, dando indicio de la viabilidad y buen estado de conservación de los granos. En la Fig. 1, se muestra la evolución del grado de germinado (GG) en función de las condiciones térmicas y el tiempo de incubación.

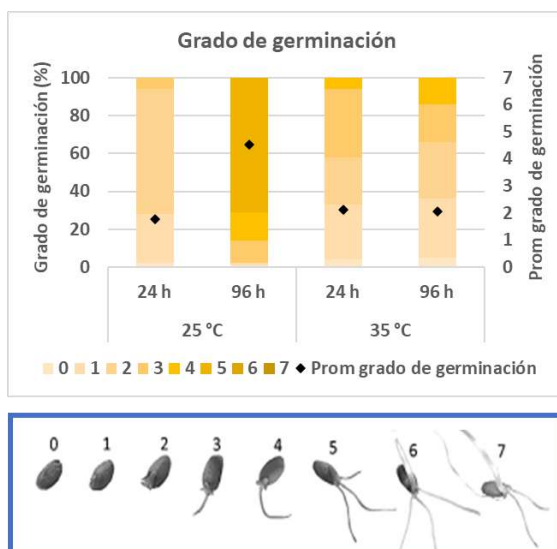


Fig. 1. Efecto de la temperatura y tiempo de incubación sobre el grado de germinado en los granos de trigo.

Se puede observar un aumento del GG en función del tiempo, independientemente de la temperatura. A partir de las 24 h fue posible observar los primeros indicios de germinación. El metabolismo de los granos fue mayor a 25 °C y más prominente luego de 96 h de incubación. Donde el 70 % de los granos alcanzaron un grado de germinación 5. Sin embargo, el bioproceso a 25 °C por 24 h permitió obtener una mayor homogeneidad de GG (2,28) de los granos, lo que indica que la producción a gran escala sería más robusta en estas condiciones. A 35 °C los granos presentaron actividad metabólica. El GG de las muestras incubadas a 35 °C por 24 y 96 h fue de 1,71 y 2,04, respectivamente. Si bien su GG se asemejó al obtenido en las condiciones a 25 °C - 24 h, tanto el desarrollo de los granos como su tasa metabólica se vieron disminuidas producto del estrés térmico. Las temperaturas por encima de las óptimas suprimen la síntesis de diversas proteínas celulares y enzimas hidrolíticas (Lobell, 2007).

Tabla 1 – Composición fisicoquímica de las harinas germinadas y control

Muestra	AA (U/g)	AR (g/100g)	GH (%)
Control (sin germinar)	0.03±0.00 d	0.92±0.02 d	0.22±0.01 d
25 °C-24 h	2.78±0.28 b	1.22±0.08 b	0.36±0.00 c
25 °C-96 h	3.67±0.14 a	1.74±0.05 a	0.49±0.01 b
35 °C-24 h	0.90±0.04 c	1.05±0.02 c	0.37±0.00 c
35 °C-96 h	1.18±0.12 c	1.11±0.01 c	0.56±0.02 a



Muestra	AS (g/100 g)	PT (mg AG/100 g)
Control (sin germinar)	0.41±0.04 d	138.17±5.49 b
25 °C-24 h	2.07±0.14 b	177.97±1.51 a
25 °C-96 h	3.17±0.23 a	189.59±3.96 a
35 °C-24 h	1.36±0.03 c	149.31±4.47 b
35 °C-96 h	2.03±0.09 b	156.85±10.51 b

AA: actividad α -amilasa, AR: azúcares reductores; GH: grado de hidrólisis proteico, AS: arabinosilanos solubles; PT: polifenoles totales.

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

A partir de los resultados de la Tabla 1, fue posible evidenciar que las condiciones de germinación elegidas tuvieron un impacto en la actividad α -amilasa. Al igual que lo hallado por Bewley 2001, en la muestra control (sin germinar), se encontró una actividad α -amilasa muy baja dejando en evidencia que nuevas enzimas son sintetizadas a lo largo del proceso de germinación. El aumento de la actividad α -amilasa fue directamente proporcional al incremento del grado de germinación. Alcanzando el valor correspondiente a 3,67 ($\pm 0,14$) U/g. Un aumento de la α -amilasa puede provocar una degradación excesiva del almidón, lo que puede dar como resultado una masa pegajosa y un bajo volumen de pan (Chamberlain, 2007). Por lo que valores altos de actividad α -amilasa, como los encontrados en harinas germinadas obtenidas a partir de la incubación a 25 °C por 96 h, afectarían

negativamente el desarrollo de un panificado. De esta manera el grado de reemplazo de harina sin germinar por HG se vería en gran medida limitado. Debido a la presencia de actividad de α -amilasa durante el proceso de germinación, el almidón se degrada en dextrinas y azúcares simples (Saman et al., 2008). Los azúcares simples exhiben potencial reductor, por lo tanto, la determinación de su contenido puede emplearse como indicador de la degradación de las cadenas de almidón. El incremento en el contenido de azúcares reductores estuvo asociado a un aumento en la actividad α -amilasa. A 25 °C el contenido de azúcares reductores fue entre un 30-80 % mayor que en harina control (sin germinar), mientras que, a temperatura mayor sólo se percibió un aumento comprendido entre el 15-20%. Si bien durante la germinación se sintetiza sacarosa como la principal molécula de transporte de esqueletos carbonatos (Bailly et al., 2001), la acción enzimática incrementa también el contenido de azúcares reductores como maltosa, glucosa y fructosa (František 2017).

Efecto de las condiciones de germinado sobre el perfil nutricional de los granos

Se evaluó la mejora nutricional producto del bioproceso de germinación. Los granos enteros contienen alta



concentración de compuestos antioxidantes como polifenoles, carotenoides y ácido ascórbico (Bailly et al., 2014). Generalmente, la germinación contribuye a aumentar ligeramente el contenido de polifenoles totales (Pal et al., 2016). En este trabajo se observó que las condiciones de incubación a 25 °C incrementaron de manera significativa el contenido de polifenoles totales entre un 30-40 % respecto a harina control (sin germinar). Al igual que en Cáceres (2014), condiciones similares de incubación (28 °C por 96 h) favorecieron la obtención de mayor cantidad de polifenoles totales en muestras de cereal. Por otro lado, el proceso de germinación afectó también el contenido de los componentes estructurales de la pared celular. Las harinas germinadas experimentaron una reducción entre el 40 y 50 % de arabinoxilanos totales (datos no mostrados), clara evidencia de la activación de enzimas hidrolíticas como las endo- β -D-xilanasas, β -D-xilosidasas, α -L-arabinofuranosidas y feruloil esterasas (Marquez Escalante 2018). Adicionalmente, este bioproceso favoreció la solubilización de arabinoxilanos. A 25 °C - 96 h el contenido de AS fue 8 veces mayor que en harina control (sin germinar). Resultados similares fueron encontrados por Backer et al., 2010 quien determinó que

luego de 4 días de germinación del trigo el contenido de arabinoxilanos solubles aumentaba considerablemente por solubilización de los arabinoxilanos insolubles. Este incremento a tiempos largo puede ser debido a que generalmente las enzimas involucradas en el catabolismo de arabinoxilanos son producidas en fases tardías de la germinación (Banik, Li, Langridge, & Fincher, 1997). En primer lugar, este aumento considerable de AS podría contribuir a la salud por sus efectos benéficos en el organismo al favorecer la fermentación dentro del colon producto de la acción de bifidobacterias probióticas y lactobacilos (Broekaert et al., 2011; Hughes et al., 2007). Por otro lado, los AS contribuirían desde el punto de vista tecnológico al modificar las propiedades reológicas en la masa y a estabilizar las celdas de gas en productos fermentados. (Goesaert et al., 2005; Wang et al., 2016). Así como ocurren cambios en la estructura de las moléculas de almidón de los cereales como consecuencia de la germinación, también es afectada la matriz proteica (Agrahar-Murugkar 2015). Algunos estudios muestran que las proteínas del gluten en la harina de trigo germinado no pueden formar una red viscoelástica debido a la hidrólisis parcial de las proteínas (Liu et al., 2017; Marti et al., 2018). Sin embargo, la hidrólisis

proteica permite mejorar el perfil nutricional al mejorar digestibilidad proteínas (Ghavidel 2007).

Al igual que en Krapf (2020), el contenido de aminoácidos libres aumentó con el proceso de germinación, variando entre 2 - 3 veces comparado con harina control. El tiempo de incubación afectó el grado de hidrólisis de proteínas en mayor medida que el factor temperatura. Además del aumento del valor nutricional, los aminoácidos podrían contribuir en la formación de aromas y colores durante la reacción de Maillard en un panificado (Lemmens 2019).

Distribución de tamaño de partículas de las harinas germinadas

La distribución de tamaño de partículas de las harinas de granos germinados se muestra en la Fig. 2. Se experimentó una reducción de los valores en los parámetros d10, d50 y d90 con un incremento en la fracción de partículas pequeñas (<20 μm) con respecto a harina control. La misma tendencia fue observada en todas las muestras, aunque el aumento de partículas finas vinculadas con el endospermo fue mayor en las muestras incubadas a 25 °C. El tiempo de incubación no afectó la distribución de tamaño de partículas. Los resultados son acordes a los encontrados por Dziki & Laskowski (2010) y Dziki (2015)

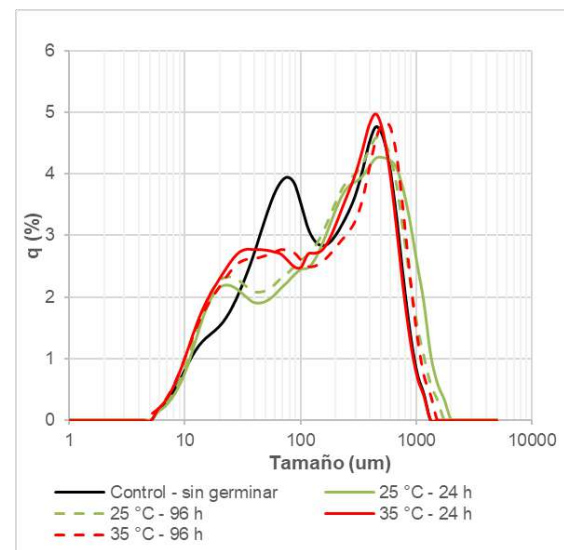


Fig. 2 – Efecto de las condiciones de germinación sobre la distribución del tamaño de partículas de las harinas.

en trigo blandos (*T. aestivum*) germinados a 20 °C por 3 y 4 días. La germinación influye en la distribución del tamaño de partículas como consecuencia de una disminución de la dureza de los granos (Mis et al., 2002). Este descenso es debido tanto a cambios, físicos como bioquímicos desarrollados durante la germinación. En primer lugar, imbibición en agua de los granos previa al proceso de germinación permite una rápida humectación e induce cambios mecánicos en los diferentes tejidos. De esta manera, los granos se tornan más blandos (Mis et al., 2002). Por otro lado, tanto la degradación de sustancias de reservas que permite proveer al embrión de nutrientes y macromoléculas para su desarrollo, como la hidrólisis proteica y degradación de los

componentes estructurales de la pared celular contribuyen a la disminución de la dureza del grano. (Mak et al., 2009). De esta manera, el grano ofrece menos resistencia al proceso de molienda.

Perfil de viscosidad de suspensiones de harinas germinadas

Los cambios de los parámetros del RVA durante la germinación se observan en la Fig. 3 (A-B). Debido al aumento de la actividad de la α -amilasa, el grado de polimerización de las cadenas de almidón de los granos de trigo disminuye continuamente durante la germinación (Liu et al., 2017). Las condiciones de tiempo y temperatura a la cual fueron sometidos los granos propiciaron cambios en la forma característica de las curvas, tornándose más bien lineales en la etapa final del ensayo. La germinación a 25 °C provocó un descenso abrupto de la viscosidad máxima. La reducción de la misma fue del 85 % a las 24 h y de 92 % a las 96 h con respecto a la viscosidad máxima de la suspensión de harina control. Las muestras germinadas por 96 h, independientemente de la temperatura, exhibieron un mayor descenso del pico máximo de la viscosidad. La temperatura de empaste es aquella en la cual los gránulos de almidón del endospermo comienzan a humectarse y gelatinizar, produciendo un incremento de la viscosidad. La temperatura de

empaste es influenciada por la modificación del almidón. Durante la germinación, el contenido de almidón disminuye por la hidrólisis, produciendo un descenso significativo de la temperatura de empaste.

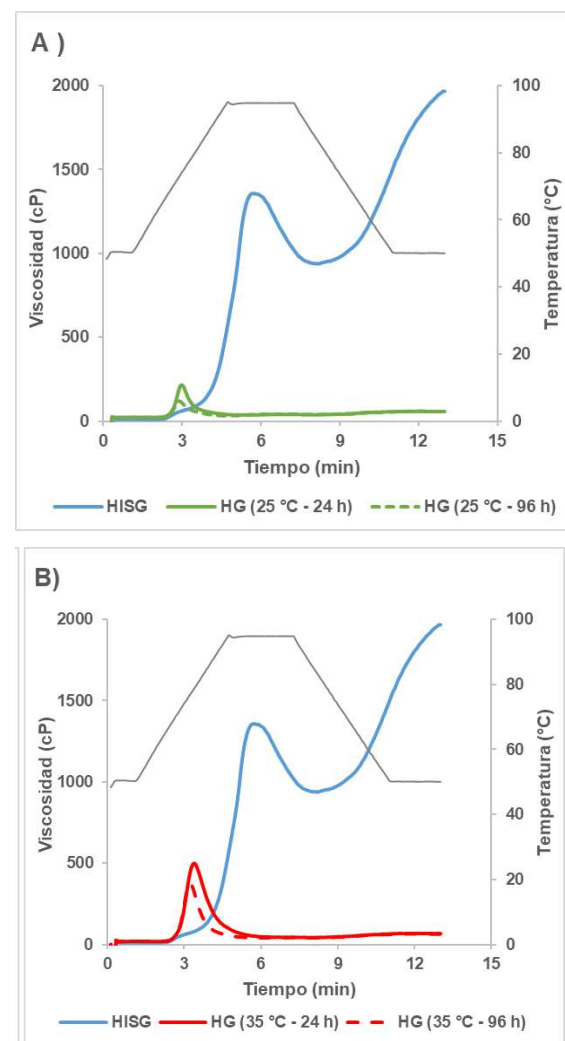


Fig. 3 - Perfil de viscosidad en RVA de harina control y harinas germinadas. A) Harinas germinadas a 25 °C (24 h y 96 h). B) Harinas germinadas a 35 °C (24 h y 96 h). El perfil de temperatura aplicado está representado por la línea continua gris.

El tiempo de germinación no modificó este parámetro. La muestra de harina control (sin germinar) presentó una temperatura de empaste de 87 °C, mientras que las harinas germinadas experimentaron un descenso de las temperaturas (70 °C – 72 °C). El tiempo de pico de la suspensión de harina control (sin germinar) fue de 5,8 ($\pm 0,10$) min, mientras que el de las harinas germinadas disminuyó considerablemente presentando valores de entre 2,7 a 3,5 min. Todas las muestras germinadas presentaron valores de *setback* muy bajos por lo que las curvas se tornaron aplanadas.

Parámetros de colorimétricos en las harinas germinadas

Todas las harinas germinadas presentaron una reducción del parámetro de luminosidad. Resultados similares fueron encontrados en harinas germinadas por Johnston (2019). Esto puede ser explicado por el aumento en la concentración de β -caroteno durante el proceso de germinación (Yang et al., 2001). A su vez, el avance de la germinación propició que los valores de los parámetros colorimétricos a^* y b^* incrementaran (Tabla 2).

Tabla 2 - Parámetros de color de las harinas

Muestras	L^*	a^*	b^*
Control (sin germinar)	82,3 \pm 0,3 a	1,9 \pm 0,2 b	10,7 \pm 0,2 c
25 °C - 24 h	81,1 \pm 0,02 b	2,5 \pm 0,03 a	14,1 \pm 0,1 b
25 °C - 96 h	80,8 \pm 0,2 b	2,5 \pm 0,1 a	15,0 \pm 0,4 a
35 °C - 24 h	81,1 \pm 0,5 b	2,4 \pm 0,2 a	13,6 \pm 0,3 b
35 °C - 96 h	81,6 \pm 0,5 b	2,3 \pm 0,03 a	13,7 \pm 0,2 b

L^* : luminosidad, a^* : rojo-verde y b^* : amarillo – azul.

Efecto de las condiciones de germinado sobre las propiedades de hidratación de las harinas

La evolución de las propiedades de hidratación de las harinas luego del germinado se muestra en la Tabla 3. El bioproceso de germinación induce al catabolismo de las moléculas de reservas para proveer nutrientes al embrión.

Tabla 3 – Propiedades de hidratación y capacidad de absorción de aceite de las harinas germinadas.

Muestras	IAA (g/g)	IS (g/100g)
Control (sin germinar)	1,03 \pm 0,15 a	10,15 \pm 0,32 c
25 °C - 24 h	0,57 \pm 0,00 c	33,73 \pm 0,65 a
25 °C - 96 h	0,55 \pm 0,01 c	36,86 \pm 0,36 a
35 °C - 24 h	0,81 \pm 0,03 b	21,63 \pm 1,68 b
35 °C - 96 h	0,80 \pm 0,06 b	21,76 \pm 1,55 b



Muestras	PH (g/g)	CAA (g/g)
Control (sin germinar)	1,15 ± 0,17 a	2,13 ± 0,02 b
25 °C - 24 h	0,87 ± 0,01 a	2,34 ± 0,06 a
25 °C - 96 h	0,87 ± 0,01 a	2,46 ± 0,09 a
35 °C - 24 h	1,03 ± 0,01 a	2,41 ± 0,08 a
35 °C - 96 h	1,02 ± 0,05 a	2,30 ± 0,08 a

IAA: índice de absorción de agua; IS: índice de solubilidad; PH: poder de hinchamiento; CAA: capacidad de absorción de aceite.

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Particularmente, el almidón es degradado como consecuencia de la actividad α -amilasa (Mak et al., 2009). A medida que el tiempo de germinación incrementa, el contenido de almidón total desciende mientras que incrementa el contenido de azúcares de bajo peso molecular. Estos azúcares no tienen la capacidad de hinchamiento como los gránulos de almidón (Singh et al. 2017). Las modificaciones estructurales del almidón afectaron las propiedades de hidratación de las harinas germinadas. Al igual que en Fu et al. (2014) este bioproceso condujo a una mayor capacidad de absorción de agua en las harinas germinadas. Las muestras incubadas a 25 °C, independientemente del tiempo de germinado, experimentaron un descenso de su IAA. Mientras que los valores del IS fueron inversamente proporcionales al

parámetro anteriormente mencionado. La disminución de la capacidad de absorción de agua en harinas posterior al bioproceso de germinado fue previamente reportada en trigo duro (T. durum) germinado a 25 °C a distintos tiempos (Jribi et al., 2019).

Capacidad de absorción de aceite

El proceso de germinado aumentó la capacidad de absorción de aceite con respecto al control. Hallazgos similares fueron reportados previamente en trigo duro germinado (T. durum) y en arroz integral germinado por Jribi et al. (2019) y Cornejo & Rosell (2015), respectivamente. Este incremento en la capacidad de absorción de aceite podría estar relacionada con el papel de las enzimas proteolíticas que generan cambios estructurales en las proteínas durante el germinado, exponiendo grupos R hidrofóbicos que interactúan con los lípidos (Koehler et al., 2007). Además, esto podría contribuir a mejorar la retención del sabor y la sensación en boca de diferentes productos farináceos (Kaushal et al., 2012).

Conclusiones

Las condiciones de incubación desempeñaron un rol importante en la evolución de la germinación de los granos de trigo. Se observó un efecto mayor en la mayoría de los parámetros analizados



cuando la temperatura de incubación fue de 25 °C. La viscosidad máxima de las suspensiones de harina germinadas disminuyó considerablemente con respecto a harina control (sin germinar) como consecuencia de la actividad enzimática de la α -amilasa. Sin embargo, el proceso de germinación propició un aumento del contenido de arabinosanos solubles, azúcares reductores, aminoácidos libres y polifenoles totales. Además, el proceso de germinación afectó el color, el parámetro luminosidad descendió mientras que los parámetros a^* y b^* incrementaron. Los procesos metabólicos y cambios estructurales durante la germinación causaron una reducción del tamaño de partículas, lo cual se evidenció en poblaciones de tamaño de partículas inferiores a la de harina de grano entero sin germinar. El entendimiento de las propiedades fisicoquímicas y propiedades de viscosidad de las suspensiones de harinas germinadas puede ayudar a la industria a estandarizar y monitorear los procesos de germinación para obtener productos a bases de cereales de calidad y con características consistentes. Las condiciones 25 °C - 24 h resultaron ser adecuadas debido a que permiten incrementar componentes nutricionales beneficiosos para la salud y presentan un buen contenido de alfa-

amilasa que funcionaría como un aditivo natural en productos farináceos fermentados promoviendo una mejora en la calidad tecnológica. Además, se trata de condiciones factibles de aplicar en una industria de alimentos desde el punto de vista energético. De igual manera, se necesitan más estudios en las harinas germinadas para ser utilizadas como ingrediente funcional y como aditivo mejorador en panificados.

Financiamiento

Este trabajo se realizó con el financiamiento del Integrante del proyecto PIP denominado “Harinas de granos germinados como ingredientes en la formulación de alimentos a base de cereales”.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Marco Juárez, Córdoba) por proporcionar las muestras de trigo.

Bibliografía

AACCI. (2008). Whole grains. Retrieved from <http://www.aaccnet.org/initiatives/definitions/pages/wholegrain.aspx>

Agrahar–Murugkar, D., Gulati, P., Kotwaliwale, N., & Gupta, C. (2014). Evaluation of nutritional, textural and particle size characteristics of dough



and biscuits made from composite flours containing sprouted and malted ingredients. *Journal of Food Science and Technology*, 52(8), 5129–5137.

Bailly C., Audigier C., Ladonne F., Wagner M.H., Coste F., Corbineau F., Côme D. (2001). Changes in oligosaccharide content and antioxidant enzyme activities in developing bean seeds as related to acquisition of drying tolerance and seed quality. *Journal of Experimental Botany*, 52, 701–708.

Bailly, C. (2014). Active oxygen species and antioxidants in seed biology. *Seed Sci. Res.* 14, 93–107.

Banik, M., Li, C. D., Langridge, P., & Fincher, G. B. (1997). Structure, hormonal regulation, and chromosomal location of genes encoding barley (1,4)- β -xylan endohydrolases. *Mol. Gen. Genet*, 253, 599–608.

Bewley, J. D. (2001). Seed Germination and Reserve Mobilization. In *Encyclopedia of Life Sciences*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Bohn, L., Meyer, A. S., and Rasmussen, S. K. (2008). Phytate: Impact on environment and human nutrition. A challenge for molecular breeding. *J. Zhejiang Univ. Sci. B.*, 9, 165.

Broekaert, W. F., Courtin, C. M., Verbeke, K., Van DeWiele, T., Verstraete, W., & Delcour, J. A. (2011). Prebiotic and other health-related effects of cereal-derived arabinoxylans, arabinoxylan-oligosaccharides, and xylooligosaccharides. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51, 178–194.

Cáceres, P.J.; Martínez-Villaluenga, C.; Amigo, L.; Frias, J. (2014). Maximising the phytochemical content and antioxidant activity of Ecuadorian brown rice sprouts through optimal germination conditions. *Food Chem.*, 152, 407–414.

Chamberlain, N., Collins, T. H., & McDermott, E. E. (2007). Alpha-amylase and bread properties. *International Journal of Food Science & Technology*, 16(2), 127–152.

Cornejo, F., Cáceres, P. J., Martínez-Villaluenga, C., Rosell, C. M., & Frias, J. (2015). Effects of germination on the nutritive value and bioactive compounds of brown rice breads. *Food Chemistry*, 173, 298–304.

Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M., Robledo, C.W., Cordoba, 2011. Grupo InfoStat, FCA, programa de cómputo. Argentina, version 24–03–2011. Universidad Nacional de Córdoba. InfoStat. <http://www.infostat.com.ar/>.

Ding, J., Hou, G. G., Nemzer, B. V., Xiong, S., Dubat, A., & Feng, H. (2018). Effects of controlled germination on selected physicochemical and functional properties of whole-wheat flour and enhanced γ -aminobutyric acid accumulation by ultrasonication. *Food Chemistry*, 243, 214–221.

Donkor, O. N., Stojanovska, L., Ginn, P., Ashton, J., & Vasiljevic, T. (2012). Germinated grains – Sources of bioactive compounds. *Food Chemistry*, 135 (3), 950–959.

Dziki, D., & Laskowski, J. (2010). Study to analyze the influence of sprouting of the wheat grain on the grinding process. *Journal of Food Engineering*, 96 (4), 562–567.

Dziki, D., Gawlik-Dziki, U., Kordowska-Wiater, M., & Domań-Pytka, M. (2015). Influence of Elicitation and Germination Conditions on Biological Activity of Wheat Sprouts. *Journal of Chemistry*, 1–8.

František, H., Alena, H., Matyáš, O., & Helena, H. (2017). Influence of germination



temperatures on the chemical composition of wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. *Czech Journal of Food Sciences*, 35(No. 2), 143–148.

Fu, B. X., Hatcher, D. W., & Schlichting, L. (2014). Effects of sprout damage on durum wheat milling and pasta processing quality. *Canadian Journal of Plant Science*, 94(3), 545–553.

Ghavidel, R. A., & Prakash, J. (2007). The impact of germination and dehulling on nutrients, antinutrients, in vitro iron and calcium bioavailability and in vitro starch and protein digestibility of some legume seeds. *LWT – Food Science and Technology*, 40(7), 1292–1299.

Hughes, S. A., Shewry, P. R., Li, L., Gibson, G. R., Sanz, M. L., & Rastall, R. A. (2007). In vitro fermentation by human fecal microflora of wheat arabinoxylans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 4589–4595.

Johnston, R., Martin, J. M., Vetch, J. M., Byker–Shanks, C., Finnie, S., & Giroux, M. J. (2019). Controlled Sprouting in Wheat Increases Quality and Consumer Acceptability of Whole Wheat Bread. *Cereal Chemistry*, 96(5), 866–877.

Jribi, S., Sahagùn, M., Debbabi, H., & Gomez, M. (2019). Evolution of functional, thermal and pasting properties of sprouted whole durum wheat flour with sprouting time. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(9), 2718–2724.

Kaushal, P., Kumar, V., & Sharma, H. K. (2012). Comparative study of physicochemical, functional, antinutritional and pasting properties of taro (*Colocasia esculenta*), rice (*Oryza sativa*) flour, pigeonpea (*Cajanus cajan*) flour and their blends. *LWT – Food Science and Technology*, 48(1), 59–68.

Koehler, P., Hartmann, G., Wieser, H., & Rychlik, M. (2007). Changes of Foliates,

Dietary Fiber, and Proteins in Wheat As Affected by Germination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(12), 4678–4683.

Krapf, J., Arysanto, A., Walther, G., & Flöter, E. (2019). Effect of sprouting conditions on the properties of direct expanded extruded wheat. *Journal of Food Process Engineering*, e13123.

Krapf, J., Ding, L., Brühan, J., Lorimer, L., & Flöter, E. (2020). Effect of sprouting temperature on selected properties of wheat flour and direct expanded extrudates. *Journal of Food Process Engineering*, 43.

Lemmens, E., Moroni, A. V., Pagand, J., Heirbaut, P., Ritala, A., Karlen, Y., ... Delcour, J. A. (2018). Impact of Cereal Seed Sprouting on Its Nutritional and Technological Properties: A Critical Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safet*, 18, 305–238.

Liu, L., Zhang, R., Deng, Y., Zhang, Y., Xiao, J., Huang, F., Wen, W., & Zhang, M. (2017). 420 Fermentation and complex enzyme hydrolysis enhance total phenolics and antioxidant 421 activity of aqueous solution from rice bran pretreated by steaming with alpha–amylase. 422 *Food Chemistry*, 221, 636–643.

Mak, M. S. H., Rao, P., & Lo, I. M. C. (2009). Effects of hardness and alkalinity on the removal of arsenic(V) from humic acid–deficient and humic acid–rich groundwater by zero–valent iron. *Water Research*, 43(17), 4296–4304.

Marquez Escalate, J. (2018). Efecto prebiótico de los Arabinosilanos y los Arabinosilo–Oligosacáridos y su relación con la promoción de la buena salud. *CienciaUAT*, 13(1), 146–164.

Marti, A., Cardone, G., Pagani, M. A., & Casiraghi, M. C. (2018). Flour from sprouted wheat as a new ingredient in



bread-making. Food Science and Technology, 89, 237–243.

Mis, A. and Grundas, S. (2002). Wheat grain hardness modified by the laboratory sprouting test. Int. Agrophysics, 16, 283–288.

Nielsen, P. M., Petersen, D., & Dambmann, C. (2001). Improved Method for Determining Food Protein Degree of Hydrolysis. Journal of Food Science, 66(5), 642–646.

Olaerts, H., Vandekerckhove, L., & Courtin, C. M. (2018). A closer look at the bread making process and the quality of bread as a function of the degree of preharvest sprouting of wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Cereal Science, 80, 188–197.

Pal, P., Singh, N., Kaur, P., Kaur, A., Viridi, A.S., Parmar, N. (2016). Comparison of composition, protein, pasting, and phenolic compounds of brown rice and germinated brown rice from different cultivars. Cereal Chem. 93, 584–592.

Platel, K., Eipeson, S. W., & Srinivasan, K. (2010). Bioaccessible mineral content of malted finger millet (*Eleusine coracana*), wheat (*Triticum aestivum*), and barley (*Hordeum vulgare*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(13), 8100–8103.

Ponce de León Saavedra, P. & Valdez-Arana, J. (2021). Evaluación nutricional y funcional de 17 accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) cultivadas en la zona andina del Perú. Scientia Agropecuaria, 12(1), 15–23.

Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(10), 4290–4302.

Rao, N. K., Hanson, J., Dulloo, M. E., Ghosh, K., Nowell, D., Larinde, M. (2006).

Manual of seed handling in genebanks. Handbooks for Genebanks No. 8. Bioversity International.

Richter, K., Christiansen, K., & Guo, G. (2014). Wheat Sprouting Enhances Bread Baking Performance. Cereal Foods World, 59(5), 231–233.

Saman, P., Vazquez, J. A., & Pandiella, S. S. (2008). Controlled germination to enhance the functional properties of rice. Process Biochemistry, 43, 1377–1382.

Singh, R.K., Chang, HW., Yan, D. et al. (2017). Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. J Transl Med., 15, 73.

Steffolani, M. E., Ribotta, P. D., Pérez, G. T., and León, A. E. (2010). Effect of glucose oxidase, transglutaminase, and pentosanase on wheat proteins. Relationship with dough properties and bread-making quality. Journal of Cereal Science 51, 366–373.

Swieca, M., Dziki, D., & Gawlik-Dziki, U. (2017). Starch and protein analysis of wheat bread enriched with phenolics-rich sprouted wheat flour. Food Chemistry, 228, 643–648.

Van Hung, P., Maeda, T., Yamamoto, S., & Morita, N. (2012). Effects of germination on nutritional composition of waxy wheat. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(3), 667–672.

Yang, F., Basu, T. K., & Oraikul, B. (2001). Studies on germination conditions and antioxidant contents of wheat grain. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 52(4), 319–330.

Zhong, Y., Nyman, M., & Fak, F. (2015). Modulation of gut microbiota in rats fed high-fat diets by processing whole-grain barley to barley malt. Molecular Nutrition and Food Research, 59, 2066–2076.

Efecto de los Componentes Bioactivos del Aceite de Oliva en la Formación de Ácidos Grasos Nitrosados en Condiciones Gástricas sobre Aceites de Semilla



A.6. Innovación en el ámbito alimentario

Efecto de los Componentes Bioactivos del Aceite de Oliva en la Formación de Ácidos Grasos Nitrados en Condiciones Gástricas sobre Aceites de Semilla

Autor: Petingi, Sofía; spetingi@nutricion.edu.uy Co-autor: Santos, Mellany;
msantosa@fcien.edu.uy

Tutor: Sánchez-Calvo, Beatriz; beatriz.sanchez@nutricion.edu.uy

Co-tutor: Rubbo, Homero; h rubbo@gmail.com

Escuela de Nutrición, Universidad de la República

Resumen

La mayoría de los estudios sobre aceite de oliva se han centrado en los efectos beneficiosos de su consumo. Parte de sus propiedades son atribuidas a su contenido de polifenoles, los cuales tienen efectos antioxidantes y antiinflamatorios. A diferencia del aceite de oliva, los aceites de semilla tienen bajo contenido de polifenoles. Por otro lado, han sido demostradas anteriormente las propiedades antiinflamatorias de los NO₂-FA formados en el aceite de oliva y el importante rol de los polifenoles en la formación de estas moléculas. El objetivo general de este proyecto es determinar el efecto de los polifenoles procedentes del aceite de oliva, variedad Arbequina, sobre la formación de derivados nitrados de los ácidos grasos en condiciones gástricas, en presencia de diferentes concentraciones de nitrito, para tres tipos de aceites de semilla: soja, girasol y girasol altooleico. Para ello, se extraen los polifenoles del aceite de oliva, se determina y cuantifica el contenido de polifenoles tanto en el aceite de oliva como en los aceites de semilla. Se realiza la digestión gástrica *in vitro* y nitración de las muestras de aceites de semilla en ausencia y presencia de los polifenoles. Próximamente, se determinará la formación de especies oxidadas y nitradas de sus ácidos grasos. Una vez finalizada la investigación se espera encontrar nuevos aceites de semilla, con valor agregado, gracias a la presencia de los polifenoles del aceite de oliva y una concentración conocida de nitrito, necesarios para optimizar la modulación de la formación de NO₂FA en los mismos.

Palabras clave: aceites comestibles, ácidos grasos nitrados, polifenoles.



▪ Introducción

El aceite de oliva virgen es la principal fuente lipídica en la dieta Mediterránea (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

La mayoría de los estudios sobre aceite de oliva se centran en los efectos beneficiosos que provienen de su composición química. La fracción saponificable representa el 98% del peso del aceite siendo el ácido oleico el de mayor proporción (68% - 81,5%). Con respecto a los ácidos grasos esenciales, el ácido linoleico (LA) puede alcanzar el 20% y el ácido linoléico (ALA) hasta el 1%. Por otro lado, la fracción insaponificable representa el 2% del peso total y está compuesta por más de 230 compuestos minoritarios, de los cuales destacan los polifenoles que tienen efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antiproliferativos (Carluccio, Siculella, Ancora, Massaro, Scoditti, *et al.*, 2003; Ferruzzi y Blakeslee, 2007; Frankel, 2011; Gorzynik-Debicka, Przychodzen, Cappello, Kuban-Jankowska, Marino Gammazza, *et al.*, 2018; Gutfinger, 1981; McDonald Prenzler, Antolovich y Robards, 2001; Minguez-Mosquera, Gandul-Rojas, Garrido-Fernandez y Gallardo-Guerrero, 1990; Rallo, Díez, Morales-Sillero, Miho, Priego-Capote, *et al.*, 2018; Sánchez-

Calvo *et al.*, 2022). Estos compuestos también definen la calidad sensorial, el amargor, el picante y los aromas y están asociados con beneficios para la salud humana (McDonald *et al.*, 2001; Rallo *et al.*, 2018; Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

A diferencia del aceite de oliva, los aceites de semilla son fuente de ácidos grasos esenciales, pero con bajo contenido de polifenoles, lo que afecta a la estabilidad oxidativa. La alta proporción de ácidos grasos monoinsaturados (AGM) sobre el contenido de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) en el aceite de oliva le confiere estabilidad oxidativa, mejorando su conservación (Zarrouk, Zarrouk, Baccouri, Taamalli, Trigui *et al.*, 2009; Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

El aceite de oliva se considera un alimento funcional ya que además del valor nutricional dado por su perfil de ácidos grasos, contiene múltiples componentes minoritarios con actividad biológica, los cuales se asocian a un mejor estado de salud y bienestar y/o a la reducción de riesgo de enfermedad. (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

Las dietas ricas en aceite de oliva virgen se asocian con beneficios en marcadores de estrés inflamatorio y oxidativo, mejora del perfil lipídico, sensibilidad a la insulina, función



endotelial, así como propiedades antitrombóticas (Ditano-Vázquez, Torres-Peña, Galeano-Valle, Pérez-Caballero, Demelo-Rodríguez *et al.*, 2019; Reboredo-Rodríguez, Figueiredo-González, González Barreiro, Simal-Gándara, Salvador *et al.*, 2017; Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

La presencia de nitratos y nitritos en los alimentos se asocia con un mayor riesgo de cáncer gastrointestinal y, en lactantes, metahemoglobinemia. Por otro lado, ciertos hallazgos apuntan a una hipótesis poco reconocida pero biológicamente plausible: el contenido de nitrato inorgánico (NO_3^-) en ciertas hortalizas y frutas puede proporcionar un sustrato fisiológico para la reducción a nitrito (NO_2^-), óxido nítrico y otros productos metabólicos (NO_x) que producen vasodilatación, disminución de la presión arterial y apoyan la función cardiovascular (Hord, Tang y Bryan, 2009).

A pesar de los roles fisiológicos del nitrato y el nitrito en la función vascular e inmunológica, la consideración de las fuentes alimenticias de nitratos y nitritos como componentes dietéticos saludables ha recibido poca atención (Hord, Tang y Bryan, 2009).

La presencia de nitrato en la dieta es considerable y varias hortalizas son

particularmente ricas en este anión (Lundberg, Weitzberg y Gladwin, 2008). El agua potable también puede contener cantidades importantes de nitrato, aunque en muchos países los niveles están estrictamente regulados. El nitrito se puede encontrar en algunos alimentos, sobre todo como conservante en derivados cárnicos procesados (Hord, Tang y Bryan, 2009; Lundberg, Weitzberg y Gladwin, 2008).

Los ácidos grasos nitrados (NO_2 -FA) se forman a través de reacciones de especies oxidantes derivadas del óxido nítrico (NO), por ejemplo, dióxido de nitrógeno ($\cdot\text{NO}_2$), con AGP libres o esterificados (Khoo y Schopfer, 2019; Sánchez-Calvo *et al.*, 2022; Trostchansky y Rubbo, 2008).

Los NO_2 -FA se forman en el compartimento gástrico en presencia de nitrito derivado de la dieta. El medio ácido del compartimento gástrico promueve un ambiente nitrativo que puede mediar la nitración de ácidos grasos (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022; Schopfer, Vitturi, Jorkasky y Freeman, 2018;)

Los NO_2 -FA ejercen respuestas de señalización citoprotectoras y antiinflamatorias en diferentes tipos de células y condiciones fisiopatológicas (Schopfer, Cipollina, Freeman, 2011).

Estudios recientes del grupo de investigación mostraron el potencial de formación en dos cultivares de aceite de oliva en función de los polifenoles, observando una diferenciación en la formación de NO₂-FA (Figura 1) (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

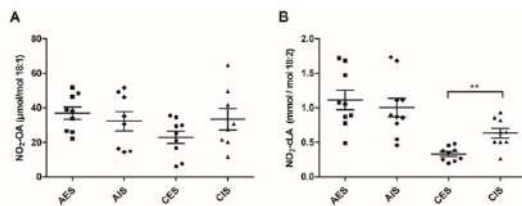


Figura 1: Formación de ácidos grasos nitrados en condiciones gástricas. La formación de ácidos grasos nitrados fue evaluado en condiciones gástricas en dos variedades contrastantes, Arbequina (A) y Coratina (C), en dos etapas de maduración, temprana (ES) e intermedia (IS). Las especies nitradas detectadas fueron derivadas del oleico (A) y del ácido linoleico conjugado (B). (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

En ausencia de polifenoles, la formación de NO₂-FA se ve afectada, indicando el papel importante de los mismos en la formación de estas moléculas (Figura 2) (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

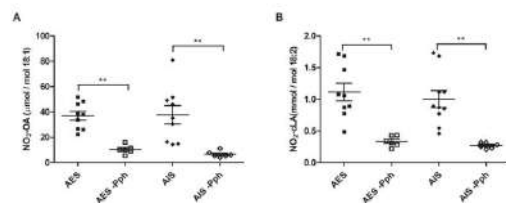


Figura 2: Formación de ácidos grasos nitrados en ausencia de Polifenoles en Arbequina en dos etapas de maduración en condiciones gástricas. Se produce una disminución de la formación de las

especies nitradas derivadas tanto del oleico (A) como del linoleico conjugado (B) (Sánchez-Calvo *et al.*, 2022).

En base a los antecedentes descritos, en este trabajo se determinará si los aceites de semilla enriquecidos con los polifenoles del aceite de oliva, promueven la formación de NO₂-FA, teniendo en cuenta diferentes concentraciones de nitrito comparables a las aportadas por la dieta. La formación de NO₂-FA modulada por los polifenoles sería una forma de darle valor agregado a estos aceites dando como resultado productos alimentarios de gran valor nutricional.

▪ Objetivos

Objetivo general

Determinar el efecto de los polifenoles procedentes del aceite de oliva, variedad Arbequina, sobre la formación de derivados nitrados de los ácidos grasos en condiciones gástricas, en presencia de diferentes concentraciones de nitrito, para tres tipos de aceites de semilla.

Objetivos específicos

1. Determinar y caracterizar los polifenoles del aceite de oliva variedad Arbequina, en el índice de madurez intermedio.
2. Determinar y cuantificar la formación de NO₂-FA en aceites de semillas enriquecidos en polifenoles y en



presencia de diferentes concentraciones de nitritos.

3. Determinar y cuantificar el estado oxidativo de los aceites enriquecidos en presencia de las diferentes concentraciones de nitrito.

4. Evaluar el efecto biológico de los aceites enriquecidos en las condiciones óptimas de formación de NO₂-FA en un modelo celular inflamatorio.

▪ **Materiales y métodos**

Materiales

Aceite de oliva virgen. El aceite de oliva virgen se obtuvo en colaboración con el INIA de las Brujas. El mismo corresponde a la variedad Arbequina en etapa de maduración envero.

Aceites de semilla. Los aceites de semilla comestibles utilizados son soja, girasol y girasol altooleico comerciales de la empresa nacional C.O.U.S.A.

Actividades experimentales

Determinación del contenido de AG en aceites. Se realizó mediante Cromatografía de gases (GC) (Norma IOC / T.20 / Doc. N° 24 2001) en Laboratorio de Agroalimentos en INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay.

Extracción de polifenoles. Los polifenoles de los aceites son extraídos siguiendo el método de Gutfinger (1981) para aceites con algunas modificaciones,

donde se parte de un gramo de aceite es disuelto en 5 ml de hexano, y se hacen extracciones sucesivas con metanol al 60%. La muestra obtenida es evaporada y resuspendida en metanol para su posterior cuantificación.

Cuantificación de polifenoles. La determinación se realiza con el reactivo Folin-Ciocalteu, según el método adaptado de Mc.Donald *et al.* (2001). Esta técnica se basa en la reducción en medio alcalino de la mezcla de wolframato sódico y molibdato sódico de color amarillo que componen el reactivo de Folin-Ciocalteu (FC) con los compuestos fenólicos presentes en la muestra, existiendo una transferencia de electrones para formar un complejo de color azul intenso de óxidos de wolframio y molibdeno que permiten ser detectables en un espectrofotómetro ultravioleta-visible (UV-VIS) a una longitud de onda entre los 620 y 765nm (Singleton y Rossi, 1965) siendo la longitud de onda de máxima absorción de 765nm. La caracterización se lleva a cabo mediante HPLC (Gasperotti, Masuero, Guella, Mattivi y Vrhovsek, 2014).

Digestión gástrica *in vitro*. Los aceites de soja, girasol y altooleico (10 µl) se incubaron durante 1 h a 37 °C en 1 ml de jugo gástrico (HCl 79 mM y NaCl 34 mM) y NO₂SA con diferentes



concentraciones (0,1, 10, 20, 50 y 100 mM) de NaNO₂ bajo agitación continua. La fracción lipídica se extrajo con hexano y secado al vacío. Luego se añadió 1 ml de lipasa pancreática (5 mg proteína/ml) y fosfolipasa A2 (PLA2, 40U) en 50 mM de buffer fosfato, pH 7,4, y la mezcla de reacción se incubó a 37 °C durante 1 h en agitación continua. Posteriormente, los lípidos fueron extraídos por Bligh y Dyer (1959) secados al vacío y disueltos en cloroformo. Las clases de lípidos se separaron adicionalmente mediante extracción en fase sólida (SPE) utilizando columnas Strata NH2 (100 mg/1 ml). Primeramente, las columnas se preacondicionaron con 1 ml de MeOH, seguido de 1 ml de cloroformo; se agregaron las muestras y se lavó la columna con 1 ml de cloroformo. Los ácidos grasos libres se eluyeron con 1 ml de dietiléter/ácido acético al 2%. El solvente se evaporó al vacío y los lípidos se disolvieron en MeOH para HPLC-ESI-MS/MS y análisis de espectrometría de masas de alta resolución (Sánchez-Calvo, 2022).

Próximamente, se realizará el mismo procedimiento en presencia de polifenoles extraídos del aceite de oliva.

Determinación y cuantificación de NO₂-FA. La determinación y cuantificación se realizará mediante

espectrometría de masas de alta resolución (HPLC-ESI-MS / MS) usando un triple cuadrupolo (QTRAP4500, ABSciex) en modo MRM (Bonacci, Baker, Salvatore, Shores, Khoo, Koenitzer, *et al.*, 2012; Trostchansky, Mastrogiovanni, Miquel, Rodriguez-Bottero, Martinez-Palma, Cassina, *et al.*, 2018).

Oxidación lipídica. La oxidación lipídica de los aceites en presencia de las diferentes concentraciones de nitrito procede a la digestión gástrica *in vitro* y se determinará utilizando la reacción del ácido tiobarbitúrico (TBA) con modificaciones menores. Para ello se mide el compuesto malondialdehído (MDA) como un marcador de peroxidación lipídica después de la derivatización con tiobarbitúrico (TBA) como describe Wong *et al.*, (1987).

Efecto biológico de los aceites enriquecidos en condiciones óptimas de formación de NA₂-FA. Para evaluar el efecto biológico de los aceites enriquecidos en condiciones óptimas de formación de NO₂-FA, se utilizará un modelo celular inflamatorio (células endoteliales de aorta bovina: BAEC).

El foco estará en la modulación de los NO₂-FA formados a partir de los aceites de semillas enriquecidos con los polifenoles del aceite de oliva. El análisis del comportamiento de los NO₂-FA en

dicho modelo incluirá determinar su efecto sobre las enzimas blanco (NOS2, NOX, COX, LOX, L-PGDS) como también evaluar posibles efectos sobre la activación de las quinasas de la familia MAPK, los factores de transcripción NF-kappaB, PPARgamma, Nrf2, y AP-1.

▪ Resultados y Discusión

Determinación del perfil lipídico de los aceites. Los aceites comerciales utilizados para este proyecto, soja, girasol y girasol altooleico, fueron seleccionados debido a su consumo habitual por gran parte de la población uruguaya. Tanto la producción nacional como la vasta disponibilidad en el mercado uruguayo, hacen que sean alimentos de relativamente fácil acceso para la población. La soja y el girasol son de los oleaginosos que mayormente se plantan en Uruguay. Desde el punto de vista nutricional, se suele recomendar el consumo de aceite de soja en crudo por su aporte de ácidos grasos esenciales (ALA). El aceite de girasol altooleico posee una estabilidad oxidativa que lo posiciona como una buena opción para uso culinario. La combinación de estos aceites en conjunto con una alimentación saludable está recomendada para un crecimiento y desarrollo óptimos (FAO, 2010).

Para la determinación del contenido de ácidos grasos (AG) en los diferentes aceites vegetales, los ésteres metílicos de AG se prepararon a partir de una reacción de transesterificación con una solución metanólica fría de hidróxido de potasio y se analizaron por GC en un equipo ShimadzuTM GC (Modelo 14 B) según Feippe, Ibáñez, y Peralta (2010).

A partir de los resultados obtenidos, se comparó el contenido de AG de los diferentes aceites de semillas con el aceite de oliva variedad Arbequina etapa de maduración envero, del cual se extrajeron los polifenoles (Figura 3).

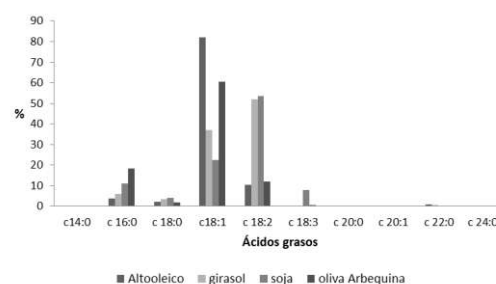


Figura 3: Perfil lipídico de los diferentes aceites.

Asimismo, se compararon los perfiles de AG de cada aceite con las Bases de datos U.S Department of Agriculture (USDA, 2021) y/o Base de datos española de composición química (RedBEDCA, 2013) (Figuras 4, 5 y 6). Se observaron diferencias significativas entre el aceite de girasol de producción nacional y las referencias, en particular en los ácidos grasos 18:1 y 18:2 (Figura 5).

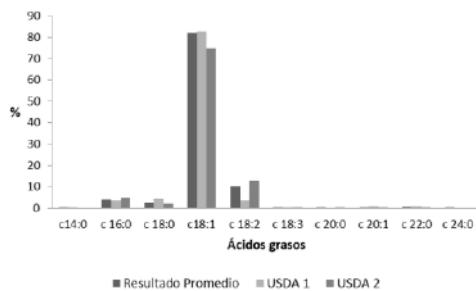


Figura 4: Comparación del perfil lipídico del aceite altooleico nacional con aceites de la bases de datos USDA.

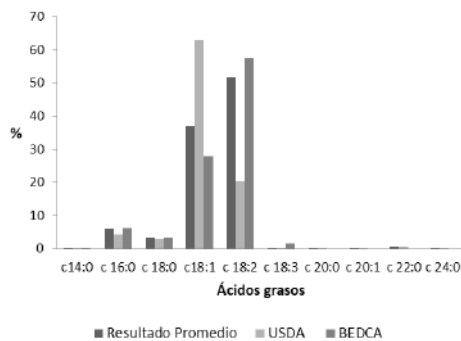


Figura 5: Comparación del perfil lipídico del aceite de girasol nacional con aceites de la bases de datos USDA y BEDCA.

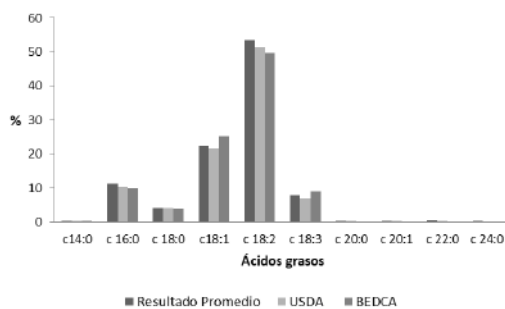


Figura 6: Comparación del perfil lipídico del aceite de soja nacional con aceites de la bases de datos USDA y BEDCA.

Estabilidad oxidativa. Luego se procedió a evaluar la estabilidad oxidativa de dichos aceites. A mayor grado de

insaturación de los AG, menor estabilidad oxidativa (EO), por lo tanto, los aceites que contienen una mayor proporción de AGP son menos estables en comparación con otros que contengan una mayor cantidad de AGS o AGM. Debido a esto, un método simple y práctico para la estimación de la EO de un aceite es el cálculo de la relación entre el contenido de AGM y AGP (Beltrán, del Río, Sánchez, y Martínez, 2004). A esto se le conoce como el ratio AGM/AGP (del inglés: MUFA/PUFA), en donde valores más altos indican mayor estabilidad del aceite de los mismos, teniendo en cuenta la proporción de AGM y AGP, resultando el aceite de soja el de menor estabilidad oxidativa (Figura 7).

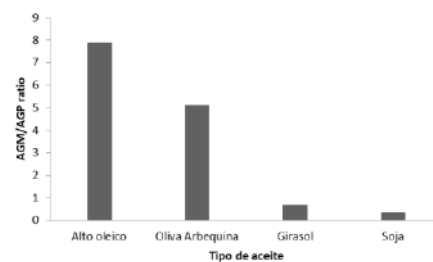


Figura 7: Estabilidad oxidativa de los diferentes aceites.

Caracterización del proceso de digestión enzimática de los diferentes aceites. Para caracterizar el proceso de digestión enzimática e hidrolizar la mayor cantidad de ácidos grasos se probaron diferentes concentraciones de enzimas y

diferentes tiempos de incubación. La enzimas utilizadas son la Lipasa pancreática y la Fosfolipasa A1 (la primera actúa sobre Sn2 y la segunda sobre Sn1 y Sn2). El procedimiento fue incubar 10 μ l de aceite en buffer fosfato, pH 7,4 con las diferentes concentraciones de enzimas y a diferentes tiempos de incubación. Luego se realizó la extracción lipídica por el método Bligh and Dyer (1959), y posteriormente una cromatografía en capas finas (TLC) en doble desarrollo (figura 8) para visualizar y cuantificar el porcentaje de hidrólisis de los triglicéridos. Se hizo una dilución 1/10 de los aceites comerciales (volumen total 100 μ l) agregando 90 μ l de hexano, dietileter y ácido acético (70:30:1). Al final de la puesta a punto, se determinó como condiciones óptimas 1h de incubación a 37°C, 5mg de Lipasa pancreática y 40U de Fosfolipasa A1, siendo el porcentaje de hidrólisis máximo alcanzado del 40% .

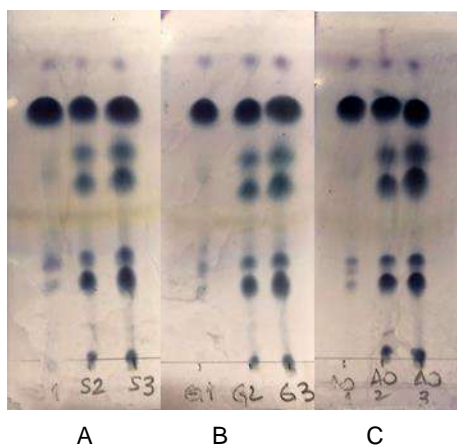


Figura 8: TLC de los diferentes aceites: (A) Soja sin hidrolizar (S1), e hidrolizado (S2 y S3) con enzimas lipasa pancreática (5mg) y fosfolipasa (40U). En (B) correspondiente a aceite de girasol y (C) altooleico se hizo el mismo tratamiento.

Puesta a punto de los métodos separativos de los componentes bioactivos del aceite de oliva.

Los componentes minoritarios del aceite de oliva que se quieren extraer son los polifenoles. Para ello se prepararon muestras de Arbequina Envero según el método de Gutfinger, (1981) con algunas modificaciones. Se partió 1 g de aceite disuelto en 5 ml de hexano. Las extracciones con metanol al 60% con 0.025% BHT se realizaron 3 veces consecutivas por tubo, se centrifugó a 3000 rpm por 2 min y finalmente se conservó la fase rica en polifenoles de cada una de las extracciones que se unieron para su posterior evaporación. La evaporación se realizó mediante vacío en RapidVap a una temperatura estable de 40 °C, y bajando el vacío de forma controlada. Una vez evaporado el metanol en su totalidad se procedió a liofilizar las muestras.

Determinación y cuantificación de polifenoles totales en aceite de oliva y aceites de semilla. Tras la puesta a punto de la técnica de extracción de polifenoles en aceites, se realizó la

extracción y la cuantificación de polifenoles totales en las muestras de aceite de oliva variedad Arbequina Envero (AOAE) y de aceites de semilla (soja, girasol y girasol altooleico).

Con respecto a la extracción, la misma se realizó siguiendo el método según Mc Donald *et al.* (2001) con algunas modificaciones, basado en extracciones seriadas con metanol al 80%.

Por otro lado, la determinación y la cuantificación, se realizó según el método de Folin Ciocalteu adaptado a volúmenes de muestra más pequeños, basado en la reacción de los polifenoles con el reactivo Folin en presencia de carbonato de calcio. El producto de la reacción se mide mediante espectrofotómetro a 765 nm. Tanto las muestras como la curva de calibración tuvieron el mismo tratamiento. En primer lugar se realizó la curva de calibración con concentraciones conocidas de ácido gálico (Figura 9).

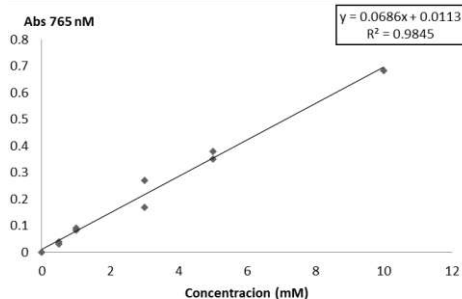


Figura 9: Curva de calibración con Ácido Gálico.

Con la curva de calibración se realizó el cálculo de los polifenoles totales de los aceites de oliva y de semilla como se muestra en la Tabla 1. En comparación con el contenido de polifenoles encontrados en el aceite de oliva la cantidad de polifenoles encontrada en el aceite de soja es considerable, no así en las muestras de aceites de girasol y altooleico.

Tabla 1

Contenido de polifenoles totales de las muestras de aceites de semilla: soja (AS), girasol (AG) y altooleico (AO) y de aceite de oliva Arbequina envero (AE)

Muestra de Aceite	mg/kg de aceite
AS	5.5
AG	0.3
AO	0.0
AE	25.9

Determinación de la oxidación lipídica y de la formación de las especies nitradas en presencia y ausencia de componentes bioactivos en condiciones gástricas.

Se realizó el experimento de simulación gástrica en presencia de diferentes concentraciones de nitrito sódico (0mM, 1mM, 10mM, 20mM, 50mM y 100mM) (Fazzari, Trostchansky, Schopfer, Salvatore, Sanchez-Calvo, *et al.*, 2014). Se determinó un amplio rango de concentraciones ya que se pretende que



abarque el aporte variable de nitritos de las diferentes dietas y la ingesta estimada de nitratos y nitritos de la población. Se considerarán las recomendaciones de Ingesta Diaria Admisible (IDA) establecidas respectivamente por el Comité Científico de Alimentos de la Comisión Europea (SCF, 1997) y el Comité de Expertos FAO/WHO en Aditivos Alimentarios (JECFA, 2002) en 0-0,06 y 0-0,07 mg/kg de peso corporal (pc) por día, para nitrito, y 3,7 mg/kg bw por día para nitrato (Roila, Branciarri, Staccini, Ranucci, Miraglia *et al.*, 2018).

Cada muestra se realiza por triplicado, obteniendo tres réplicas de cada uno de los aceites de semilla: soja, girasol y altooleico. Tras esta primera etapa, se procedió con una digestión enzimática, para la cual se utilizó un stock de enzimas compuesto por lipasa pancreática, fosfolipasa A1 y buffer fosfato, para liberar los ácidos grasos de los triglicéridos. Finalizado el experimento de digestión, se realizó la extracción de la fase lipídica por el método Bligh y Dyer (1959). La siguiente etapa corresponde al experimento de extracción en fase sólida (SPE).

Luego de la SPE las muestras se evaporan para proceder con la determinación de la formación de las especies nitradas y oxidadas de los ácidos

grasos mediante espectrometría de masas y ensayos de fluorescencia con TBARS respectivamente.

Actualmente, el proyecto se encuentra en esta etapa de experimentación, contando con resultados parciales de los ensayos de fluorescencia. Se espera tener más resultados próximamente.

Una vez culminado el proceso actual, se replicarán los experimentos en presencia de los polifenoles provenientes del aceite de oliva extraídos anteriormente.

▪ **Conclusiones**

En el presente trabajo se determinó el contenido de ácidos grasos de los aceites de soja, girasol y girasol altooleico comerciales y del aceite de oliva Arbequina envero. Asimismo, se compararon los datos experimentales con las bases de datos de composición química de alimentos USDA (2021) y BEDCA (2013), de lo cual se observó diferencia al comparar el perfil de ácidos grasos de nuestro aceite de girasol con las referencias. Por otro lado, al evaluar la estabilidad oxidativa de los aceites, el aceite soja resulta ser el menos estable y el altooleico el de mayor estabilidad oxidativa debido a la relación AGM/AGP de dichos aceites.



Resulta de gran interés en este trabajo la extracción de los polifenoles del aceite de oliva Arbequina envero, con los cuales se enriquecerán los aceites de semilla. A su vez, se determinó y se cuantificó el contenido de polifenoles totales tanto en el aceite de oliva como en los aceites de semilla, para conocer la composición inicial de los últimos también en estos compuestos minoritarios.

Como se mencionó anteriormente, actualmente se están realizando los experimentos de simulación gástrica y de oxidación y nitración de los ácidos grasos de los aceites sin polifenoles. De ello, se espera encontrar diferencias en la formación de NO₂-FA, al comparar las muestras con y sin polifenoles, como fue demostrado recientemente por Sánchez-Calvo *et al.* (2022).

Con respecto a las concentraciones de nitrito, se espera que a altas concentraciones se vea favorecida la oxidación tanto de ácidos grasos como de polifenoles, alterando el ambiente nitrativo necesario para la formación de NO₂-FA. Se pretende determinar la concentración óptima de nitrito para lograr la mayor formación de NO₂-FA con menor oxidación lipídica en presencia de polifenoles. Se buscará que esa concentración ideal de nitrito sea

comparable con la que puede ser aportada por la dieta.

De esta manera, de ser obtenidos los resultados que se esperan, nos encontraremos ante aceites de semilla, con valor agregado, gracias a la presencia de los polifenoles del aceite de oliva y una concentración conocida de nitrito, necesarios para optimizar la modulación de la formación de NO₂-FA en los mismos. Finalmente, los resultados obtenidos en esta investigación servirán de insumo para el desarrollo de nuevos productos alimentarios de gran valor nutricional y con potenciales beneficios para la salud de la población.

▪ Bibliografía

- Bonacci, G., Baker, P. R., Salvatore, S. R., Shores, D., Khoo, N. K., Koenitzer, J. R., Vitturi, D. A., Woodcock, S. R., Golin-Bisello, F., Cole, M. P., Watkins, S., St. Croix, C., Batthyany, C. I., Freeman, B. A., & Schopfer, F. J. (2012). Conjugated Linoleic Acid Is a Preferential Substrate for Fatty Acid Nitration. *Journal of Biological Chemistry*, 287(53), 44071–44082. <https://doi.org/10.1074/jbc.m112.401356>
- Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid



- extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(1), 911–917. <https://doi.org/10.1139/y59-099>
- Carluccio, M. A., Siculella, L., Ancora, M. A., Massaro, M., Scoditti, E., Storelli, C., Visioli, F., Distante, A., & de Caterina, R. (2003). Olive Oil and Red Wine Antioxidant Polyphenols Inhibit Endothelial Activation. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 23(4), 622–629. <https://doi.org/10.1161/01.atv.000062884.69432.a0>
- Ditano-Vázquez, P., Torres-Peña, J. D., Galeano-Valle, F., Pérez-Caballero, A. I., Demelo-Rodríguez, P., Lopez-Miranda, J., Katsiki, N., Delgado-Lista, J., & Alvarez-Sala-Walther, L. A. (2019). The Fluid Aspect of the Mediterranean Diet in the Prevention and Management of Cardiovascular Disease and Diabetes: The Role of Polyphenol Content in Moderate Consumption of Wine and Olive Oil. *Nutrients*, 11(11), 2833. <https://doi.org/10.3390/nu11112833>
- Fazzari, M., Trostchansky, A., Schopfer, F. J., Salvatore, S. R., Sánchez-Calvo, B., Vitturi, D., Valderrama, R., Barroso, J. B., Radi, R., Freeman, B. A., & Rubbo, H. (2014). Olives and Olive Oil Are Sources of Electrophilic Fatty Acid Nitroalkenes. *PLoS ONE*, 9(1), e84884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084884>
- Feippe, A., Ibáñez, F., & Altier, G. (2010). Fruit ripening stage effect on the fatty acid profile of «arbequina» and «picual» olives in Uruguay. *Acta Horticulturae*, 877, 1495–1499. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2010.877.204>
- Ferruzzi, M. G., & Blakeslee, J. (2007). Digestion, absorption, and cancer preventative activity of dietary chlorophyll derivatives. *Nutrition Research*, 27(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2006.12.003>
- Food and Agriculture Organization. (2010). *Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an*



- expert consultation*. FAO Food and Nutrition Paper No. 91
- Frankel, E. N. (2011). Nutritional and Biological Properties of Extra Virgin Olive Oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(3), 785–792. <https://doi.org/10.1021/jf103813t>
- Gasperotti, M., Masuero, D., Guella, G., Mattivi, F., & Vrhovsek, U. (2014). Development of a targeted method for twenty-three metabolites related to polyphenol gut microbial metabolism in biological samples, using SPE and UHPLC–ESI-MS/MS. *Talanta*, 128, 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2014.04.058>
- Gorzynik-Debicka, M., Przychodzen, P., Cappello, F., Kuban-Jankowska, A., Marino Gammazza, A., Knap, N., Wozniak, M., & Gorska-Ponikowska, M. (2018). Potential Health Benefits of Olive Oil and Plant Polyphenols. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(3), 686. <https://doi.org/10.3390/ijms19030686>
- Gutfinger, T. (1981). Polyphenols in olive oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 58(11), 966–968. <https://doi.org/10.1007/bf02659771>
- Hord, N. G., Tang, Y., & Bryan, N. S. (2009). Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(1), 1–10. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.27131>
- Khoo, N. K., & Schopfer, F. J. (2019). Nitrated fatty acids: from diet to disease. *Current Opinion in Physiology*, 9, 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.cophys.2019.04.013>
- Lundberg, J. O., Weitzberg, E., & Gladwin, M. T. (2008). The nitrate–nitrite–nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. *Nature Reviews Drug Discovery*, 7(2), 156–167. <https://doi.org/10.1038/nrd2466>
- McDonald, S., Prenzler, P. D., Antolovich, M., & Robards, K. (2001). Phenolic content and



- antioxidant activity of olive extracts. *Food Chemistry*, 73(1), 73–84. [https://doi.org/10.1016/s0308-8146\(00\)00288-0](https://doi.org/10.1016/s0308-8146(00)00288-0)
- Minguez-Mosquera, M. I., Gandul-Rojas, B., Garrido-Fernandez, J., & Gallardo-Guerrero, L. (1990). Pigments present in virgin olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 67(3), 192–196. <https://doi.org/10.1007/bf02539624>
- Rallo, L., Díez, C. M., Morales-Sillero, A., Miho, H., Priego-Capote, F., & Rallo, P. (2018). Quality of olives: A focus on agricultural preharvest factors. *Scientia Horticulturae*, 233, 491–509. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.034>
- Reboredo-Rodríguez, P., Figueiredo-González, M., González-Barreiro, C., Simal-Gándara, J., Salvador, M. D., Cancho-Grande, B., & Fregapane, G. (2017). State of the Art on Functional Virgin Olive Oils Enriched with Bioactive Compounds and Their Properties. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(3), 668. <https://doi.org/10.3390/ijms18030668>
- RedBEDCA. (2013). *Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA)*. Sociedad Española de Nutrición. Recuperado 27 de junio de 2022, de <https://www.sennutricion.org/es/2013/05/15/base-de-datos-espaola-de-composicin-de-alimentos-bedca>
- Roila, R., Branciarì, R., Staccini, B., Ranucci, D., Miraglia, D., Altissimi, M. S., Mercuri, M. L., & Haouet, N. M. (2018). Contribution of vegetables and cured meat to dietary nitrate and nitrite intake in Italian population: Safe level for cured meat and controversial role of vegetables. *Italian Journal of Food Safety*, 7(3). <https://doi.org/10.4081/ijfs.2018.7692>
- Sánchez-Calvo, B., Mastrogiovanni, M., Santos, M., Petingi, S., Conde-Innamorato, P., Arias-Sibillotte, M., Ibáñez, F., Trostchansky, A., & Rubbo, H.



- (2022). Detection of Nitro-Conjugated Linoleic Acid and Nitro-oleic Acid in Virgin Olive Oil under Gastric Conditions: Relationship to Cultivar, Fruit Ripening, and Polyphenol Content. *ACS Food Science & Technology*, 2(4), 673–681. <https://doi.org/10.1021/acscfoodscitech.1c00477>
- Schopfer, F. J., Cipollina, C., & Freeman, B. A. (2011). Formation and Signaling Actions of Electrophilic Lipids. *Chemical Reviews*, 111(10), 5997–6021. <https://doi.org/10.1021/cr200131e>
- Schopfer, F. J., Vitturi, D. A., Jorkasky, D. K., & Freeman, B. A. (2018). Nitro-fatty acids: New drug candidates for chronic inflammatory and fibrotic diseases. *Nitric Oxide*, 79, 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2018.06.006>
- Singleton, V.L., Rossi J.A.J. (1965). Colorimetry to total phenolics with phosphomolybdic acid reagents. *Am J Enol Vinic* 16,144–58.
- Trostchansky, A., Mastrogiovanni, M., Miquel, E., Rodríguez-Bottero, S., Martínez-Palma, L., Cassina, P., & Rubbo, H. (2018). Profile of Arachidonic Acid-Derived Inflammatory Markers and Its Modulation by Nitro-Oleic Acid in an Inherited Model of Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2018.00131>
- Trostchansky, A., & Rubbo, H. (2008). Nitrated fatty acids: Mechanisms of formation, chemical characterization, and biological properties. *Free Radical Biology and Medicine*, 44(11), 1887–1896. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2008.03.006>
- U.S Department of Agriculture. (2021). *USDA FoodData Central*. United States Government. Recuperado 27 de junio de 2022, de <https://fdc.nal.usda.gov/>
- Villacorta, L., Gao, Z., Schopfer, F. J., Freeman, B. A., & Chen, Y. E. (2016). Nitro-fatty acids in cardiovascular regulation



and diseases: characteristics and molecular mechanisms. *Frontiers in bioscience (Landmark edition)*, 21(4), 873–889.

<https://doi.org/10.2741/4425>

Wong, S. H., Knight, J. A., Hopfer, S. M., Zaharia, O., Leach, C. N., & Sunderman, F. W. (1987). Lipoperoxides in plasma as measured by liquid-chromatographic separation of malondialdehyde-thiobarbituric acid adduct. *Clinical Chemistry*, 33(2), 214–220.
<https://doi.org/10.1093/clinchem/33.2.214>

Zarrouk, M., Zarrouk, W., Baccouri, B., Taamalli, W., Trigui, A., & Daoud, D. (2009). Oil fatty acid composition of eighteen Mediterranean olive varieties cultivated under the arid conditions of Boughrara (southern Tunisia). *Grasas y Aceites*, 60(5), 500–508.
<https://doi.org/10.3989/gya.021109>

▪ **Financiamiento**

Este proyecto ha sido financiado con alcúotas del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) y con el apoyo de la beca de maestría de

Posgrados Nacionales de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

▪ **Agradecimientos**

Se agradece al Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas, a la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, al Departamento de Bioquímica y al Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Medicina, y a la Escuela de Nutrición de la Universidad de la República.

Extracción de aceite de cáscara y pulpa
de tucum con alcohol etílico como solvente alternativo



A.6. Innovación en el ámbito alimentario

Extracción de aceite de cáscara y pulpa de tucum con alcohol etílico como solvente alternativo

Pinto, Diogo de Souza

diogo.pinto@ifg.edu.br

Co-autor(es): Ferreira, Maria Eugênia de Oliveira; maria.ferreira@ifg.edu.br; Dias, Tiago; tiagodias@ufg.br; Neto, Carlos de Mello Silva; carlos.neto@ifg.edu.br;

Profesora guía: Ferreira, Tânia Aparecida Pinto de Castro; taniaferreira@ufg.br,
Universidade Federal de Goiás/
Faculdade de Nutrição

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de la extracción de lípidos en muestras secas de la pulpa con cáscara de los frutos de *Astrocaryum huaimi* comparando diferentes técnicas y solventes. El tucum o tucumã del Cerrado es una palmera con poco uso comercial por parte de las comunidades rurales, pero de gran importancia ecológica para el Bioma del Cerrado. Los frutos de esta planta son de color naranja carnosos cuando están maduros y de sabor dulce. Se realizó un análisis de la composición nutricional (humedad, cenizas, proteínas, lípidos, carbohidratos y fibras totales) en las muestras de pulpa y cáscara. La extracción se realizó en muestras de

pulpa con cáscara por el método Soxhlet con éter de petróleo como solvente para determinar los lípidos. Posteriormente se probó la extracción con los solventes hexano, acetato de etilo y alcohol etílico por el proceso de agitación, centrifugación y rotaevaporación. Para analizar el efecto del baño ultrasónico (US), se realizó la aplicación de US en los diferentes solventes. Los datos se analizaron mediante una prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para los diferentes procesos con una significancia del 95%. Los resultados mostraron que la pulpa y la cáscara tienen potencial para la extracción de aceite, con contenidos promedio de 9,53% ($\pm 1,0$) en las muestras secas. La extracción con alcohol etílico mostró mayor rendimiento en comparación con otros solventes utilizados. El tratamiento ultrasónico no mostró diferencias significativas entre los solventes ($p > 0.05$). Esta especie tiene alto valor nutricional y la pulpa con cáscara puede ser utilizada para la extracción de aceite con alcohol etílico, siendo una alternativa para la generación de ingresos en las comunidades rurales del Cerrado.

Palabras clave: química verde; palmeras; tucumã; cerrado.



Introducción

El etanol, también llamado alcohol etílico, puede considerarse un bio-disolvente, ya que se produce a partir de fuentes renovables (Silva et. al, 2005). Es un residuo que se puede disponer en el medio ambiente sin causar daño o impacto ambiental. También ofrece seguridad para la salud del manipulador en comparación con otros solventes utilizados como hexanos, acetato de etilo y éter de petróleo (Ferreira et al, 2022). Todavía tiene un bajo costo de producción y se puede obtener por fermentación de cereales como maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*) o gramíneas como caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) (Silva et al, 2005).

Desde la década de 1970, Brasil viene ampliando la producción de etanol como alternativa a las fuentes de petróleo a través del Programa Nacional de Alcohol - Proálcool. El país es actualmente uno de los mayores productores de biocombustibles del mundo y el mayor productor de caña de azúcar (Andrade et al, 2009). Esta planta, además de proporcionar combustible, se utiliza en la fabricación de cachaza y en la obtención de azúcar (sacarosa), para consumo humano y para la industria alimentaria (Dantas et al, 2015).

Si bien existen grandes áreas de plantación en el país, también es producido en pequeña escala por comunidades rurales en sistemas agroecológicos. En los últimos años ha crecido el interés por la producción de caña de azúcar orgánica, generando un menor impacto en el medio ambiente (Dantas et al, 2015).

La extracción de aceite de las plantas, ya sea para alimentación o para análisis físico-químicos, se realiza actualmente con disolventes tóxicos. Las técnicas más tradicionales son por el método de extracción “Soxhlet”, con el uso de solventes o por prensado en frío. La técnica de prensado es una buena alternativa ya que no calienta el aceite, pero requiere un alto costo de inversión (Çakaloğlu et al., 2015).

El tratamiento ultrasónico (US) es una tecnología utilizada recientemente para la extracción de aceites. Estudios demuestran que el uso de US no modifica las propiedades de los compuestos bioactivos ni las características organolépticas del producto. El efecto del ultrasonido aumenta el rendimiento de extracción, siendo una tecnología prometedora y una opción viable para la extracción de aceites (Tiwari, 2015). Sin embargo, esta técnica requiere el uso de solventes, lo cual es una limitación de esta

técnica, desde la generación de residuos desde su producción hasta su disposición, además de los impactos en la salud humana.

En este sentido, estudios con “química verde” han mostrado buenos resultados en la extracción de aceites con otros solventes alternativos de bajo impacto ambiental, como el Etanol (Ferreira et al., 2022).

Ya se han realizado algunos estudios sobre la extracción de aceite de palmeras con frutos de Buriti, Dendê, Açaí, Babaçu y Macaúba. La comercialización de los aceites de estas plantas muestra buenos resultados para la economía de las comunidades rurales y tradicionales del Cerrado (Avila-Rosa, 2019). Este aceite se utiliza con fines medicinales, alimenticios, cosméticos y biocombustibles.

Astrocaryum huaimi es una especie de palmera de la familia Arecaceae conocida como tucum o tucumã de Goiás. Es una planta que puede ser encontrada en los biomas Cerrado y Amazonía, en los estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul y Maranhão (Lorenzi et al., 2010). Son plantas que sobreviven en zonas húmedas e inundables como bosques de ribera (Kahn, 2008).

Es una palmera que presenta formación de matas con brotes laterales y espinas.

Cada capullo produce de dos a cuatro racimos con 100 a 300 frutos anaranjados carnosos cuando están maduros (Lorenzi et al., 2010).

Los frutos se cosechan entre diciembre y febrero, durante la época de lluvias. Cada fruto (figura 1) tiene una piel delgada, un exocarpio succulento y fibroso y un mesocarpio rígido que protege una sola semilla (Kahn, 2018).

Figura 1. Frutos maduros de *A. huaimi*



Todavía es una planta con poco conocimiento sobre su uso económico y comercial por parte de las comunidades rurales. Sin embargo, muy importante para el equilibrio ecológico del Bioma Cerrado y con potencial para la obtención de aceites (Santos et al., 2015). Poco se conoce sobre la composición química y nutricional de *A. huaimi*, sin embargo, estudios con otras especies del género *Astrocaryum* han demostrado un alto contenido de lípidos en la pulpa y semillas (Santos et al., 2015, Ramos et al., 2009).



Especies de este género son de gran relevancia para los pueblos amazónicos, *A. vulgare* y *A. aculeatum* conocidas como tucumã. Los estudios demuestran el alto valor nutricional y la presencia de compuestos bioactivos en estos frutos (Santos et al., 2015). Destaca la presencia de carotenoides en la pulpa, siendo el más abundante el betacaroteno (Filho et al, 2013), precursor de la vitamina A. La alta actividad antioxidante que se asocia al contenido de compuestos fenólicos totales en la pulpa y el aceite de la semilla (Ferreira et al, 2021).

Por lo tanto, los estudios sobre la tecnología de extracción de aceite de la pulpa de *A. huaimi* pueden impactar la economía de las comunidades rurales donde se encuentra esta especie.

Objetivos

Este trabajo se desarrolló bajo la hipótesis de que el etanol, un solvente verde, puede ser utilizado para obtener aceite del fruto del tucum. El objetivo de este trabajo fue conocer la composición lipídica de la pulpa y piel del fruto y evaluar el rendimiento de extracción de aceite por diferentes solventes. Analizar también el efecto del baño ultrasónico sobre la extracción.

Materiales y métodos

Toma y preparación de muestras

Frutos de *A. huaimi* fueron colectados en el municipio de Goiás-GO (Brasil) en el territorio del Assentamento do Mosquito (Lat. 15° 56' 2" S, Lon. 50° 8' 24" W). Las colectas se realizaron desde diciembre de 2021 hasta enero de 2022. Para el análisis físico-químico se separó la cáscara de la pulpa y el endocarpio para su análisis. Para la extracción del aceite se separó la piel de la pulpa del endocarpio. Las muestras se secaron en un horno de circulación forzada a 40°C durante 48 horas, se molieron en un molino de cuchillas y se tamizaron con un peso de malla 20 mesh.

Análisis fisicoquímico

Los contenidos de composición nutricional de la pulpa y piel del fruto se determinaron según los métodos clásicos de análisis de alimentos (AOAC, 2019). Humedad (método N° 925.45b), contenido de residuo mineral fijo (cenizas) (método N° 923.03), determinación de lípidos por soxthlex, con éter y solvente de petróleo (método N° 920.39) y proteínas (método N° 960.52) por factor de multiplicación 5.75. Todos los análisis se realizaron por cuadruplicado (n=4). La fibra dietética total se determinó por el método enzimas gravimétrico (AOAC, 985.29).



Extracción de aceite

Se probaron tres solventes diferentes para la extracción de aceite, a saber: hexano, acetato de etilo y alcohol etílico. Para cada solvente, la extracción se realizó con y sin el uso de un baño ultrasónico (US). La proporción utilizada para este estudio fue de 15 g de muestra por 230 ml de solvente. Después del pesaje, las muestras con los solventes se mezclaron con la ayuda de un agitador magnético durante 60 minutos en una placa caliente a 50 °C y 120 rpm. Luego, una muestra de cada solvente se trató en US a 40 °C durante 60 minutos en una frecuencia de 40 MHz. A modo de comparación, otras muestras no fueron sometidas al US.

Para la separación de fases (disolvente con aceite extraído y muestra desengrasada) todas las muestras se centrifugaron a 4000 rpm durante 25 minutos. Finalmente, el aceite se separó del solvente con un evaporador rotatorio (TECNAL/TE-211) en un balón de fondo plano sumergido en un baño de agua a 60 °C.

Para determinar la extracción de lípidos, los frascos se mantuvieron en campana durante 24 horas para la evaporación total de los solventes y se secaron en estufa a 105 °C en intervalos de 30 minutos y se pesaron para calcular el rendimiento.

El rendimiento se calculó por la diferencia entre los valores del peso del balón seco y el peso del balón de aceite. Para expresar los resultados en porcentaje se utilizó el peso del aceite multiplicado por 100, dividido por el peso de la muestra utilizada.

Los experimentos se realizaron por triplicado para cada solvente y para cada tratamiento con y sin US. El diseño experimental fue 3x2 (3 tipos de solvente x 2 con o sin US) para comparar los resultados entre los diferentes tratamientos.

Procesamiento de datos

Todos los análisis se realizaron por triplicado y se calcularon las medias y la desviación estándar. Se realizó la prueba de Kruskal Wallis ($p > 0.05$) para comparar los solventes en el rendimiento de extracción.

Resultados y discusión

Composición nutricional

En la Figura 2 se muestran los resultados de la composición nutricional de la cáscara y frutos de tucum.

Figura 2. Composición centesimal del fruto de A. huaimi.

	Cáscara	Pulpa
Humedad*	57,50 ± (0,75)	56,06 ± (1,32)
minerales*	1,94 ± (0,01)	1,45 ± (0,02)
Lípidos*	3,71 ± (0,06)	5,07 ± (0,13)
Proteínas*	2,07 ± (0,10)	1,55 ± (0,08)
Carbohidratos	34,75	35,86
Fibra Dietética	17,9	21,9
Valor Energético		
Kcal.100g	180,67	195,27

*Valores medios ± desviación estándar de la muestra en base húmeda



Los frutos de tucum presentaron alto valor energético y contenido lipídico en la piel y pulpa, al igual que en otras especies del género *Astrocaryum*. Resultados similares fueron encontrados por Santos et al. (2018) en muestras de pulpa con cáscara de frutos de *A. huaimi*, con un valor energético de 311,18 Kcal y lípidos con un promedio de 18,28 ($\pm 0,04$) g/100g en base seca. Estos datos demuestran el potencial de esta especie para la extracción de aceite de la cáscara y pulpa de los frutos.

Los valores de la composición lipídica de *A. huaimi* son similares a los tucumãs *A. vulgare* y *A. aculeatum*, especies de importancia económica para los pueblos de la Amazonía. Damasceno et al. (2008) describen valores entre 13,53% y 50,72% al analizar 10 muestras diferentes de tucumãs. Yuyama et al., (2008) encontraron un promedio de 61,6% en *A. aculeatum* en base seca.

El conocimiento de las propiedades de estos aceites es fundamental para describir sus aplicaciones y uso industrial y comercial.

Santos et al (2018) encontraron en la pulpa de frutos de *A. huaimi* un alto contenido de vitamina C, hierro, potasio y manganeso. En la composición de ácidos grasos predominan los ácidos grasos insaturados, siendo el ácido oleico el más

abundante, y el principal saturado es el ácido palmítico (25,46%). En cuanto a los compuestos bioactivos, son frutos que presentan altos niveles de compuestos fenólicos y taninos con capacidad antioxidante.

Los aceites de algunas especies como buriti y patawá ya tienen un mercado consolidado en la industria cosmética (Didonet & Ferraz, 2014). El açai y el tucumã se han utilizado recientemente en productos cosméticos, pero se utilizan principalmente en la industria alimentaria. El aceite de macaúba tiene un mercado muy prometedor y ha recibido grandes inversiones en investigación y producción (Souza et al, 2020).

Tucumã es una fruta que tiene una pulpa y una semilla oleaginosa con antioxidantes naturales, ácidos grasos esenciales y buena estabilidad oxidativa. Según Matos et al., (2019) las cáscaras de los frutos presentan mayores niveles de carotenoides que en la pulpa, siendo el β -caroteno el principal carotenoide (7,8/100 g) seguido del γ -caroteno y el δ -caroteno.

Los frutos de tucumã tienen un alto contenido de polifenoles totales extraíbles, con 158,98 mg de ácido gálico.100 g⁻¹, que se correlacionan con la actividad antioxidante de este fruto (Santos et al., 2015). Además de compuestos como

quercetina, catequina, luteolina, rutina, ácidos cafeico, gálico y clorogénico (Jobim et al., 2014; Bonadiman et al., 2021). Baldissera et al. (2017) estudiaron el efecto protector contra el daño pancreático del tratamiento con aceite de pulpa de tucumã en ratones diabéticos inducidos por aloxano. Los resultados demostraron un efecto hiperglucémico que mejora los niveles de insulina y el estado antioxidante/oxidante de la administración oral de aceite de *A. vulgare* sobre los niveles de glucosa e insulina, el estado oxidativo y los parámetros genotóxicos con animales tratados durante 14 días con 5,0 ml/kg por sonda oral. La caracterización por cromatografía de gases mostró que el ácido graso oleico/elaídico es el componente más abundante en este aceite, seguido de los ácidos grasos palmítico y esteárico (Baldissera et al., 2017).

Se encontraron resultados prometedores con el aceite de pulpa de *A. vulgare* sobre el efecto antiproliferativo en las células de adenocarcinoma de mama (Nascimento et al., 2021). Para agregar valor comercial se requieren más estudios sobre sus propiedades y aplicaciones, además de optimizar la calidad de extracción, procesamiento del aceite y conservación de sus propiedades bioactivas (Ibiapina et al., 2021).

Rendimiento de extracción de aceite

Por el método Soxhlet, la extracción promedio de lípidos de las muestras secas de pulpa con cáscara fue de 9,99%, con una desviación estándar de 0,07 y un coeficiente de variación de 0,72.

La Figura 3 muestra los promedios de lípidos extraídos de muestras secas de pulpa y cáscara de tucum por los diferentes solventes utilizados en este estudio con ultrasonido (US) y sin ultrasonido (US).

Figura 3. Lípidos extraído por diferentes solvente

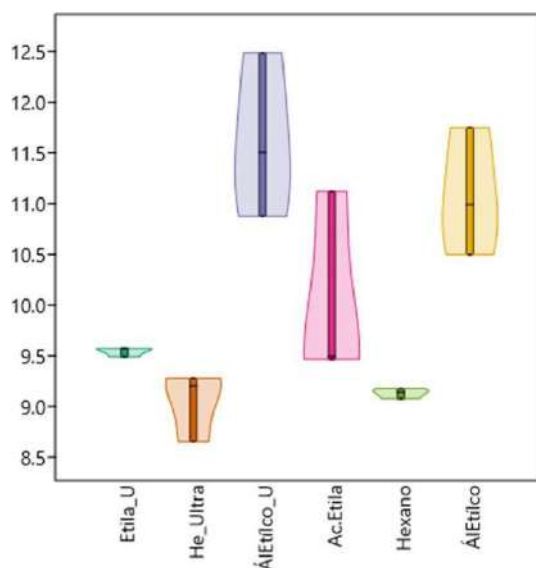
	Acetato de Etilo	Hexano	Alcohol Etílico
Con US	9,5682 a ± (0,04)	9,2042 b ± (0,34)	11,5063 c ± (0,81)
Sin US	9,4927 a,c ± (0,94)	9,1413 b ± (0,05)	10,9915 c ± (0,63)

*Medias seguidas de la misma letra no muestran diferencias significativas por la prueba de Kruskal Wallis ($p > 0.05$).

El alcohol etílico fue el solvente que presentó mayor rendimiento, seguido del Acetato de Etilo, que alcanzó un valor similar a las muestras extraídas con alcohol con y sin tratamiento US. El hexano fue el solvente que mostró el menor rendimiento. Comparado con el método Soxhlet, solo el alcohol etílico mostró mayor rendimiento, los otros solventes mostraron menor rendimiento.

En cuanto al uso de alcohol como solvente, podemos considerar que la extracción fue eficiente en cuanto a rendimiento. De acuerdo al tratamiento estadístico de los datos, el tratamiento ultrasónico utilizado no tuvo efecto sobre el rendimiento de los solventes estudiados.

Figura 4. Gráfico de rendimiento de extracción (eje Y) en diferentes tratamientos (eje X).



Como se muestra en la Figura 4, los solventes mostraron diferentes valores en cuanto a la capacidad de extracción. Sin embargo, los medios no difieren con la aplicación del tratamiento US.

La extracción de aceite demostró ser posible y con mayor rendimiento con el uso de Etanol como solvente. El uso de

solventes verdes en la extracción de petróleo es una alternativa para el desarrollo de cadenas agroindustriales más sostenibles (Çakaloğlu et al, 2018; Twari, 2015).

En el campo de la “química verde” la tecnología ha avanzado con la investigación de reacciones sin disolventes, con disolventes inertes o con CO₂ supercrítico (Ferreira et al, 2013). El objetivo de estas investigaciones es evitar la contaminación ambiental y los daños a la salud humana mediante la sustitución de reactivos basados en petróleo por productos más sostenibles. El alcohol etílico es considerado un compuesto de fuente renovable, su adicción a la gasolina logró eliminar el uso de tetraetilo de plomo, siendo Brasil pionero en esta tecnología (Silva et al, 2005).

Según Tiwari (2015), el uso de US puede aumentar el rendimiento de extracción de aceite vinculado al uso de solventes alternativos. En este estudio no se encontraron valores significativos para el tratamiento US en ninguno de los solventes investigados. Silva et al (2005) consideran que la US es importante para aumentar el rendimiento cuando el medio es acuoso.

Los resultados encontrados por Wong et. Alabama. (2019) demostraron que el rendimiento de aceite de avellana se vio



significativamente afectado por la aplicación de US, aumentando de 38,93% a 79,88%. Se evaluaron como parámetros la amplitud de US, la temperatura y el tiempo de extracción (Wong et al., 2019). En este sentido, podemos considerar que se necesitan más investigaciones con diferentes parámetros para evaluar el potencial de los US en la extracción de aceite de pulpa y cáscara de tucum.

Potencial del aceite de tucum

La pulpa de tucum, junto con la cáscara, es un producto viable para la extracción de aceite, siendo una alternativa para la agricultura extractiva y familiar. Esta planta tiene potencial para la extracción de aceite con alto valor nutricional. Las especies del género *Astrocaryum* presentan en su composición un alto contenido de carotenoides, polifenoles y actividad antioxidante (Filho et al., 2013). Lo que ha despertado el interés de la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria por los aceites de palma nativos (Ferreira, 2021).

Estudios con ratas han demostrado la acción protectora del aceite de *A. vulgare* contra la diabetes y sus efectos secundarios, como alterar el sistema purinérgico y mejorar el sistema inmunológico (Baldissera et al., 2017).

Se demuestran evidencias de que el consumo de *A. aculeatum* puede contribuir al mantenimiento preventivo de la pérdida de memoria y daño oxidativo de proteínas y lípidos cuando se evalúa en el balance redox de la corteza cerebral de ratas (Jantsch et al., 2021).

El aceite de esta especie también mostró potencial antígeno tóxico para concentraciones en tratamientos agudos en un ensayo con células de sangre periférica (Carneiro et al., 2017).

Estudios con frutos de *Astrocaryum sciophilum* (Barthélemy et al., 2019), *A. vulgare* (Lalouckova et al. 2021), *A. aculeatum* (Jobim et al., 2014) y *A. mexicanum* (Centurión-Hidalgo, 2013) demostraron EL potencial antimicrobiano de estas especies.

Este trabajo solo evalúa la extracción de aceite de la piel y la pulpa, pero su fruto puede ser aprovechado en su totalidad para este fin. Un estudio con lípidos extraídos de semillas de otros géneros de tucumã mostró ácidos grasos de bajo peso molecular, siendo el ácido láurico el constituyente principal, siendo una propiedad promisoría para la obtención de biodiesel en clima frío (Lalouckova et al. 2021).

Investigaciones realizadas con especies del género *Astrocaryum* demuestran el potencial nutricional y nutracéutico que



puede ayudar en la prevención de enfermedades crónicas, vasculares, inflamatorias y cerebrales. Este potencial está relacionado con los compuestos bioactivos presentes en el aceite de la fruta.

Conclusiones

El alcohol etílico mostró el mayor rendimiento en la extracción de aceite de la pulpa con cáscara de tucum. Es un producto de fácil acceso en Brasil y con potencial para ser utilizado en la extracción de aceite con fines alimentarios o para métodos analíticos. Es una alternativa para la obtención de aceites vegetales más sostenibles a partir de la palma y esta especie tiene el potencial de generar ingresos en las comunidades rurales del Cerrado. La aplicación del baño ultrasónico a 40 gHz no mostró un rendimiento significativo en ninguno de los solventes utilizados. Los frutos de esta especie aún son subvalorados debido a su gran potencial nutricional y económico. El uso de etanol en la extracción de aceites puede ser un camino promisorio para la sostenibilidad de la cadena agroindustrial en este sector.

Bibliografía

Andrade, E. T.; Carvalho, SRG; Souza, L. F. 2009. Programa pro-alcohol y etanol en Brasil. En: Engevista, V. 11, n. 2. pág. 127-136, diciembre. Doi:

<https://doi.org/10.22409/engevista.v11i2.236>

AOAC Colegio de Químicos Analíticos Oficiales. Jabón en Aceite, Método Titrimétrico. AOCS CC 17-95 (2019). Métodos oficiales y práctica recomendada. CC 17-95.

Avila-Sosa, R., Montero-Rodríguez, A.F., Aguilar-Alonso, P., Vera-López, O., Lazcano-Hernández, M., Morales-Medina, J.C., & Navarro-Cruz, A.R. 2019 . Propiedades antioxidantes de las frutas amazónicas: una mini revisión de estudios in vivo e in vitro. Medicina Oxidativa Y Longevidad Celular. Identificación: 8204129. 1-11. Doi:

<https://doi.org/10.1155/2019/8204129>

Baldissera, MD, Souza, CF y Grando, TH (2017). El uso de aceite de tucuma (*Astrocaryum vulgare*) en ratones diabéticos inducidos por aloxano: efectos sobre el comportamiento, estado oxidante/antioxidante y enzimas involucradas en la neurotransmisión cerebral. Bioquímica molecular y celular,



436(1), 159–166.

<https://doi.org/10.1007/s11010-017-3087-9>

Barthélemy, M.; Elie, N.; Pellissier, L.; Wolfender, J.; Stien, D.; Touboul, D.; Eparvie, V. 2019. Identificación estructural de lípidos antibacterianos de endófitos de palmeras amazónicas a través del enfoque de red molecular. En: *Int. J. Mol. ciencia* 2019, 20, 2006; Doi: <http://10.3390/ijms20082006>

Bonadiman, BSR; Chávez, C.; Assmann, CE; Weis, GCC; Alves, AO; Gindri, AL; Chaves, C.; Cruz I.B.M.; Zamoner, A.; Bagatini, MD (2021). Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) previene el daño oxidativo y del ADN a las células del epitelio pigmentario de la retina. *Revista de Medicina Alimenticia* 0(00), 1–8. <https://doi.org/10.1089/jmf.2020.0171>

Çakaloğlu, Büşra; Özyurt, Vasfiye Hazal; Ötleş, Semih. 2018. Prensa en frío en extracción de aceite. La revisión. En:— *Diario de Alimentos de Ucrania/Tecnología de Alimentos*. 7 (4): 640 - 654. Doi: <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2018-7-4-9>

Carneiro, A.B.A.; Pinto, EJS; Ribeiro, I.F.; Magalhães, MRG (2017). Efecto de *Astrocaryum aculeatum* (tucumã) sobre la toxicidad de doxorubicina: experimental in

vivo model. *ACTA Paul. Enferm* 30(3), 233–239.

Centurión-hidalgo, D., Espinosa-moreno, J., Mayo-mezqueda, A., Frías-jiménez, A., & Rodolfo, J. (2013). Evaluación de actividad antibacteriana de extractos havánicos de inflorescencia de palma comestible de la sierra de Tabasco, México. *Polibotánica* 35, 133-142.

Damasceno, F. S.; Batista, RSM; Oliveira, CF; Abreu, LF; Oliveira, M. S. P. 2008. Caracterización fisicoquímica de pulpa de tucumã de la BOLSA de Embrapa Amazônia Oriental (*Astrocaryum vulgare* Mart). En: *Encuentro Nacional de Metodologías de Laboratorio*. Acta No. 13. PAGES. 121-123. 2008. Belém: Embrapa Amazonía Oriental.

Dantas, RA; Carmona, R.; Carvalho, AM; Rein, TA; Malaquías, J.V.; Júnior, J. D. G. S. 2015. Producción de materia seca y control de malezas por leguminosas intercaladas con caña de azúcar en cultivo orgánico *Revista Fitotecnia de Pesquisa Agropecuária Brasileira*, n°50 (08). Ago. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000800006>

Didonet, A. A., & Ferraz, I. D. K. 2014. Comercio de frutas de tucuma (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey-Arecaceae) en los mercados locales. En:



Revista Brasileira de Fruticultura, 36(2), 353-362. Manaus (Amazonas, Brasil).

Ferreira, IJB; Alexandre, EMC; Saraiva, J. A.; Pintado, M. 2022. Tecnologías de extracción verdes emergentes para obtener aceites vegetales de alta calidad a partir de frutos secos: una revisión. En: Ciencia de los Alimentos Innovadores y Tecnologías Emergentes. 76. 102931. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2022.102931>

Ferreira, LMNC; Pereira, R. R.; Carvalho, F.B.; Santo, AS; Ribeiro-Costa, R.M.; Júnior, J. O. C. 2021. Extracción en verde por ultrasonido, microencapsulación por secado por aspersión y actividad antioxidante del coproducto túcuma (*Astrocaryum Vulgare* Mart.) Almendras. Biomoléculas, 11 (545): 1-15. Doi: <http://doi.org/10.3390/biom11040545>

Ferreira, LMNC; Pereira, R. R.; Carvalho, F.B.; Santo, AS; Ribeiro-costa, R.M.; Junior, JOC (2021). Extracción en Verde por Ultrasonido, Microencapsulación por Secado por Aspersión y Actividad Antioxidante del Coproducto Tucuma (*Astrocaryum vulgare* Mart.) Almendras. Biomoléculas, 11(545), 1-15. <http://doi.org/10.3390/biom11040545>

Jobim, M. L.; Santo, R. C. V.; Alves, C. F. S.; Oliveira, R. M.; Mostardeiro, C. P.;

Sagrillo, M. R. Filho, O. C. S.; Garcia, L. F. M.; Manica-cattani, M. F.; Ribeiro, E. E.; Cruz, I. B. M. (2014). Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatu* extracts and its association to oxidative metabolism. Microbiological Research, 169(4), 314–323. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2013.06.006>

Kahn, F. El Género *Astrocaryum* (Arecaceae). 2008. En: Las Palmeras En América del Sur. Revista Peruana De Biología 15 (Supl. 1): 031 - 048. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/biologianew.html>. Consultado el 21/05/2022

Lalouckova, K., Skrivanova, E., Rondevaldova, J. y Frankova, A. (2021). Efectos inhibidores antagónicos in vitro de los aceites crudos de semilla de palma y su componente principal, el ácido láurico, con oxacilina en *Staphylococcus aureus*. Informes científicos, 11(177), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80481-0>

Lorenzi, H., Noblick, L.R., Kahn, F., Ferreira, E. 2010. Flora brasileña: Arecaceae (Palmeiras). Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 385p.



Matos, K.A.N.; Praia, D.; Paula, A.; Barbosa, P. (2019). Las cáscaras de tucumã (*Astrocaryum vulgare*) y de durazno (*Bactris gasipaes*) son subproductos clasificados como fuentes muy altas de carotenoides. *Food Chemistry*, 272 (agosto de 2018), 216–221. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.053>.

Nascimento K, Copetti PM, Fernandes A, Klein B, Fogaça A, Zepka LQ, Wagner R, Ourique AF, Sagrillo MR, da Silva JEP. Análisis fitoquímico y evaluación de los efectos antioxidantes y antiproliferativos de las nanocápsulas de aceite de Tucumã en células de adenocarcinoma de mama (MCF-7). *Nat Prod Res.* 2021, 35(12), 2060-2065. Doi: <http://10.1080/14786419.2019.1648460>

Ramos, S.L.F.; Macedo, J.L.V.; Lopes, SS; Ramos, L. F. F. 2009. Técnicas para facilitar la germinación de semillas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer). Comunicado Técnico de Embrapa, Manaus, 2009.

Santos, MDFG; Mamede, R.V.S.; Rufino, MDSM; Brito, ES; Alves, R. E. 2015. Frutos de nalm nativos amazónicos como fuentes de compuestos bioactivos antioxidantes. *Antioxidantes* (4): 591 -

602. Doi: <http://doi.org/10.3390/antiox4030591>

Santos, MMR; Fernández, D.S; Cândido, C.J.; Cavalheiro, L. F.; Silva, AF; Nascimento, V. A.; Filho, M. R.; Santos EF; Hiane, P. A. 2018. Caracterización fisicoquímica, nutricional y antioxidante de frutos de tucumã (*Astrocaryum huaimi* Mart.). En: *Semina: Ciencias Agrícolas*, Londrina, v. 39, núm. 4, pág. 1517-1532, julio/agosto. Doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n4p1517>

Silva, FM; Lacerda, PSB de; Junior, J. J, 2005. Desarrollo sostenible y química verde. En: *Química Nova*, vol. 28, núm. 1, 103-110. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000>

Souza, FG; Araújo, F. F.; Farias, D.P.; Zannotto, AW; Neri-Nume, A.; Pastore, G. M. 2020. Frutos brasileños de la familia *Arecaceae*: una descripción general de algunos representantes con aplicaciones alimentarias, terapéuticas e industriales prometedoras. En: *Food Research International*, 138, e109690. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109690>



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Agradecimientos

Agradecemos a NEPAA – Núcleo de Estudios e Investigaciones en Agroecología y Agroecosistemas de IFG/Cidade de Goiás. A los estudiantes que colaboraron en la investigación Bruno Ferreira Guimarães y João Paulo Rezende Tavares.

Obtención de una bebida a base de cáscara de piña enriquecida con extracto de antocianinas conservada mediante pasteurización en frío (luz UV - C)

A.6. Innovación en el ámbito alimentario

Obtención de una bebida a base de cáscara de piña enriquecida con extracto de antocianinas conservada mediante pasteurización en frío (luz UV – C)

Autores: Noguera Morínigo María José, manoguera023@gmail.com; Vera Martínez Adolfo

Andrés, adolfo1606@hotmail.com

Profesora guía: Reckziegel, Yessica; reckziegel.yessica@gmail.com

Universidad Nacional de Itapúa

Resumen

En la industria de alimentos, la luz UV – C es utilizado debido a que tiene un efecto nocivo sobre el ADN de microorganismos y reduce el uso de sustancias químicas, empleándose en bebidas de frutas y verduras para desinfectar y aumentar su vida útil. El presente estudio tuvo como objetivo la obtención de una bebida a base de la cáscara de piña con agregado de extracto de antocianinas extraídas de la remolacha, aplicando como medio de pasteurización la luz UV – C. La formulación de la bebida fue de 1L de agua, 200g de cáscara de piña y 100g de azúcar. La exposición de la bebida a la luz UV – C durante los tiempos de cinco, diez y quince minutos no influyó en las propiedades fisicoquímicas del producto (pH, acidez titulable y grados brix) pero sí en el recuento de microorganismos, ocasionando una gran disminución de los mismos (aerobios mesófilos y hongos y levaduras). La concentración de extracto de antocianinas aumentó de manera ligera a medida que aumentó el tiempo de tratamiento con la luz UV – C. Por lo que,

la pasteurización en frío en combinación con la refrigeración fue un método efectivo según los resultados dados.

Palabras claves: luz UV – C, cáscara de piña, microorganismos.

Introducción

En la industria de los alimentos uno de los principales problemas que se presentan es la de presentar soluciones a los desechos que puedan generarse en la elaboración de un alimento que no tengan un impacto negativo sobre el medio ambiente. La piña es un fruto tropical muy consumido en el mundo; sin embargo, gran parte del fruto se desecha cuando ésta se industrializa, y estos desechos constituyen entre 50% y 65% del fruto, de los cuales 12% es la corona (parte superior del fruto), 9% es el tallo de la piña (corazón) y un 32% es la cáscara de la piña. Es sabido bien que uno de los principales objetivos de la sociedad actual es el amparo del medio ambiente, las pocas alternativas económicas, sociales, nutricionales, así como la falta de cuidado ambiental provocan que estos residuos sean mal manejados y se conviertan en fuentes de contaminación del

suelo, agua y aire; sin embargo, su utilización como fuente alterna de materiales de valor agregado, resultaría ventajosa desde el punto de vista socioeconómico y ambiental (Maya, Rayas, & Cruz, 2018).

Los distintos métodos de conservación pretenden aumentar la vida útil, así como mantener su calidad sensorial, aplicando técnicas que inhiben el crecimiento de microorganismos. Por esta razón, la mayoría de los productos son tratados térmicamente, lo cual la mayoría de las veces altera las características, tanto sensoriales como nutricionales (generalmente pérdida de vitaminas). Debido a estos efectos adversos por altas temperaturas, se encuentran en desarrollo nuevos métodos de conservación no térmicos, denominados tecnologías emergentes, uno de ellos la radiación UV – C. No es nueva, ya que ha sido reportada como un método efectivo para inactivar bacterias que contaminan el agua y superficie de diversos materiales. Pero, recientemente se han investigado la radiación UV - C en la aplicación de jugos de frutas, que según Ochoa et al., (2011), a diferencia del agua, los jugos contienen componentes que se oponen a la penetración de la luz UV – C (López-Díaz, Palou, & López-Malo, 2012). La radiación ultravioleta como un nuevo método de conservación demanda de investigaciones o estudios profundos sobre los efectos

favorecedores, así como también las desventajas o limitaciones que la técnica pueda presentar en los alimentos. Actualmente en Paraguay, no se tienen datos relevantes sobre el uso de la radiación ultravioleta de onda corta (UV – C) como un método de conservación en los alimentos, específicamente en bebidas. Algunas industrias de alimentos utilizan la radiación UV – C como trampas y láminas adhesivas para combatir a los insectos voladores. Según la Revista Alimentaria Paraguay edición 12, ellos describen el funcionamiento de éstas trampas, donde 16 los insectos voladores como las moscas son sensibles a ésta luz y atraídos a la misma, adhiriéndose a la lámina adhesiva evitando su fragmentación y haciéndolos aptos para utilizarlos en zonas delicadas de producción (“Revista Alimentaria Edición 12 by Revista Alimentaria Paraguay,” n.d.). Por tal motivo en la presente investigación se pretende obtener una bebida a partir de la cáscara de piña con agregado de antocianinas y conservarla mediante luz UV – C en diferentes tiempos de exposición en combinación con la refrigeración y verificar si tiene efectos adversos sobre las propiedades fisicoquímicas de la bebida (pH, acidez titulable y grados brix), en las antocianinas (disminución o aumento) y si hay una disminución de los microorganismos (bacterias aerobias mesófilas, hongos y levaduras y coliformes) realizando una comparación de

la bebida antes y después de ser expuesta a la luz UV - C, estimando así su vida útil.

Objetivos

Objetivo General

Obtener una bebida no alcohólica a base de cáscara de piña enriquecida con antocianinas extraídas de la remolacha, aplicando la pasteurización en frío como técnica de conservación.

Objetivos Específicos

Elaborar la bebida no alcohólica a partir del extracto de la cáscara de piña con agregado de antocianinas extraídas de la remolacha.

Analizar la aplicación de luz UV como método pasteurización en frío para la conservación de la bebida.

Estimar la vida útil de la bebida no alcohólica pasteurizada, en condiciones de refrigeración.

Materiales y Métodos

Elaboración de la bebida no alcohólica a partir de la infusión de la cáscara del Ananas comosus con agregado de antocianinas extraídas de la remolacha.

Las piñas y las remolachas fueron adquiridas de los comerciantes de la Feria Municipal de Encarnación, ubicada en la ciudad de Encarnación – Itapúa.

Para la obtención de la infusión se utilizaron 200 g de cáscara de piña, que se colocaron en una olla de acero inoxidable, y a continuación, se adicionaron 1 L de agua y 100 g de azúcar. Finalmente, se llevó a hervor con la finalidad de conseguir

la infusión. Se aplicaron tres tratamientos T1, T2 y T3, que consistieron en llevar a la materia prima a ebullición, durante diferentes tiempos, para definir aquel tratamiento que permitiera obtener una infusión de mejores características, mediante un análisis sensorial de atributos, donde actuaron como jueces no entrenados los autores de este trabajo, donde las muestras fueron codificadas de la siguiente manera: 135 (infusión sometida a 5 minutos de ebullición), 246 (infusión sometida a 10 minutos de ebullición) y 345 (infusión sometida a 15 minutos de ebullición)

Tabla 1 *Tratamientos aplicados a la infusión*

	T1	T2	T3
Temperatura (°C)	100,2	100,2	100,2
Tiempo (min)	5	10	15

La temperatura se calculó a partir de las propiedades coligativas de una solución, a partir de la fórmula de elevación del punto de ebullición (ΔT_b), definida como el punto de ebullición de la disolución (T_b) menos el punto de ebullición del disolvente puro ($T^{\circ}b$) (Chang, 2002).

Para la extracción de las antocianinas se utilizaron remolachas, que fueron seleccionadas, luego se lavaron y desinfectaron en una solución de hipoclorito de sodio al 1%, fueron peladas y troceadas en rodajas finas, deshidratadas

en un equipo deshidratador a 60°C por 6 hs. Luego se trituraron las rodajas desecadas en un mixer, se pesaron 10 g. y se sumergieron en una solución hidroalcohólica (70:30 v/v) durante 4 hs a una temperatura constante de 50°C, empleando un baño termostático y finalmente se realizó la dosificación. En un matraz aforado, se agregó 0,5 ml del extracto de antocianina con una pipeta y se llevó a 100 ml con la infusión previamente preparada. El mismo procedimiento se llevó a cabo para 1 ml y 1,5 ml de extracto de antocianina respectivamente. La cuantificación se realizó mediante espectrofotometría por UV – VIS, que según lo propuesto por Aguilera (2011), la absorción máxima de 520 – 540 nm en la región visible es la longitud de onda más común usada en la espectrofotometría de antocianinas. Por lo que se utilizó una longitud de onda de 525 nm (Aguilera-Ortíz, Reza-Vargas, Chew-Madinaveita, & Meza-Velázquez, 2011).

En cuanto a la formulación de la bebida, para la elaboración de 1L de infusión se utilizaron los siguientes ingredientes: 1 L de agua, 200 g de cáscara de piña y 100g de azúcar. Entonces, para la elaboración de la bebida con agregado de antocianinas se presentan las formulaciones para 1L de cada bebida.

Tabla 2 *Formulación para 1L de bebida.*

	Bebida al 0,5%	Bebida al 1%	Bebida al 1,5%
Infusión de cáscara	995ml	990ml	885ml
Extracto de antocianinas	5ml	10ml	15ml

Se realizaron las siguientes determinaciones a la bebida: pH, mediante un potenciómetro digital (BOECO Germany BT – 675); acidez titulable y grados brix mediante un refractómetro digital (Milwaukee MA871).

Finalmente, la bebida fue almacenada a una temperatura de refrigeración durante 4 días a 4°C.

Análisis de la aplicación de la luz UV – C como método de pasteurización en frío para la conservación de la bebida

Se elaboró un prototipo de equipo de pasteurización en frío. La eficacia de este equipo se comprobó mediante el análisis microbiológico de la bebida obtenida antes y después de su exposición al equipo. Además, se analizaron las propiedades fisicoquímicas de la bebida pasteurizada.

Se construyó una cámara de pasteurización de un material de cartón ondulado resistente dentro del cual se introdujo la luz ultravioleta de onda corta (UV- C) con las siguientes especificaciones: 50 cm de largo, incluye

un tubo fluorescente UV- C T8 de 15W y 253,7 nm de longitud de onda.



Figura 1. Prototipo de equipo de pasteurización en frío hecho en el laboratorio.

El material de envase utilizado para contener a la bebida fue el vidrio, por su principal ventaja, que es un material inerte, es decir, que no aporta sabores ni olores extraños al producto (CASP & ABRIL, 2003), y al ser transparente deja pasar todos los rayos visibles e invisibles, es idóneo para la aplicación de esta tecnología, ya que el principio de la pasteurización es la penetración de los rayos UV-C en todo el contenido. El producto fue sometido a la luz por 5, 10 y 15 minutos. Se realizaron los análisis microbiológicos aerobios mesófilos mediante el método recuento de la flora mesófila, mohos y levaduras según la norma ISO 7218:2007 y coliformes mediante el método Número más Probable (NMP) de la bebida antes y después de la exposición por el método de placas, por duplicado.

Una vez finalizado el tratamiento por UV-C, se realizaron las siguientes determinaciones: pH, acidez titulable, grados brix y cuantificación de antocianinas por los métodos descritos en el apartado anterior.

Estimación de la vida útil de la bebida no alcohólica pasteurizada, en condiciones de refrigeración

Se realizó la estimación de vida útil, mediante el método de cinética química de grado cero y grado uno. Para la determinación de la misma, se llevaron a cabo experimentos con 3 muestras de la bebida, cada una con tiempos diferentes de exposición al tratamiento UV-C, de 5min, 10min y 15min, respectivamente. Las muestras fueron analizadas una vez terminado el tratamiento UV-C. Se procedió a medir el pH de las muestras 24hs durante 5 días consecutivos. Se utilizaron dos programas estadísticos: Statgraphics 19 – X64, a partir de la cual se realizó la prueba - t para muestras pareadas con las hipótesis nulas y alternas, para comparar bacterias aerobias mesófilas antes y después, hongos y levaduras antes y después, coliformes antes y después y características fisicoquímicas antes y después del tratamiento, para evaluar la eficacia del mismo con un nivel de confianza del 95%. Microsoft Excel 2010, a partir de la cual se realizaron los gráficos para la determinación de vida útil para luego

extraer los datos de los mismos para aplicar la fórmula de vida útil.

Resultados y Discusión

Elaboración de la bebida no alcohólica a partir de la infusión de la cáscara del Ananas comosus con agregado de antocianinas extraídas de la remolacha.

Para la obtención de la infusión se realizó una evaluación interna de todas las muestras codificadas, siendo la 246 la que resultó ser la que mayor puntaje obtuvo debido principalmente al color, que es uno de los factores determinantes para la eficacia del tratamiento posterior al cual se someterá (UV – C), ya que el efecto de penetración de la radiación UV – C se ve afectada por diversos factores como el tipo de líquido, materia suspendida y principalmente por los sólidos solubles totales del jugo (Montes Silvestre, 2018). En cuanto al olor, porque se asemeja más a la fruta en su estado natural y en cuanto al sabor por la misma razón, al no ser ni muy intenso ni muy suave.

En cuanto a la cuantificación del extracto de antocianinas, la primera etapa se llevó a cabo elaborando las diluciones correspondientes sin someterlos a la acción de la luz UV arrojando los siguientes resultados que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Resultados de absorbancia de la bebida antes de someterse a la luz UV-C.*

Muestra	Absorbancia	Concentración
Sin tratar	0,14	0,005
5 min	0,255	0,009
10 min	0,499	0,018
15 min	0,839	0,030

En cuanto a las determinaciones fisicoquímicas, se presentan los siguientes resultados:

Tabla 4. *Resultados de las propiedades fisicoquímicas antes de la exposición a la luz UV-C.*

Análisis	Resultados	Límites
pH	3,55	3,3 – 3,9
Acidez	0,107	0,45 – 0,80
Grados brix	21,2%	No será menor al 13,5%

Los límites escritos corresponden para el producto de jugo de piña según el CODEX ALIMENTARIUS y los resultados son un promedio porque los análisis se realizaron por triplicado.

Según la ficha técnica colombiana, la pulpa de piña debe tener un pH entre 3,3 – 3,90. Se puede observar que la infusión a partir de la cáscara de piña, dio un resultado dentro de los límites permitidos. Se concluye que el valor del pH se encuentra dentro del parámetro establecido para el zumo de piña. En cuanto a la acidez titulable, los datos indican que la misma se

encuentra por debajo de los límites establecidos, esto es debido a que la acidez titulable se encuentra principalmente en la pulpa de la piña. En cuanto a los Grados Brix^o se concluye que la misma se encuentra dentro de los parámetros para el jugo de piña que dicta el CODEX ALIMENTARIUS.

Análisis de la aplicación de la luz UV – C como método de pasteurización en frío para la conservación de la bebida

El método UV – C es un método de barrera utilizado generalmente porque es un proceso que no altera las propiedades organolépticas del producto y reduce el uso de sustancias químicas. Para ello se necesita un prototipo de equipo de luz UV – C en la cual se pueda realizar la pasteurización propiamente dicha.

Para el desarrollo del equipo se utilizó una cámara de cartón ondulado resistente con las siguientes medidas: 1m de largo, 40 cm de ancho y 20 cm de altura. La misma fue cubierta externamente con papel madera e internamente con cartulina de color negro (solamente las paredes internas del equipo) para mejor estética del equipo. Dentro de la cámara se colocó la lámpara de baja presión con radiación ultravioleta de 253,7 nm pegada contra las paredes del equipo. En la base de la cámara se colocó un pequeño pedestal sobre la cual se colocó la bebida para que se encuentre a la altura de la luz UV – C. La bebida quedaba enfrente de la luz UV – C. Una vez

colocado la muestra, la cámara se cerró por completo para evitar que la luz salga al exterior. Por la parte trasera del equipo sale un panel de comando, el cual se utilizaba para prender y apagar.

Según Diego-Gutiérrez et al., (2016) se recomienda que los equipos para tratamiento UV – C estén construidas con cámaras de acero inoxidable, con paredes reflectantes que varían sus dimensiones según la cantidad de producto que se desee tratar. Las lámparas deben ubicarse en la parte superior e inferior de la cámara, a fin de irradiar al producto en ambas caras (Gutiérrez, Ruiz, Sgroppo, & Rodríguez, 2016). El tamaño y geometría de los alimentos repercuten sobre el diseño y dimensiones de las cámaras de irradiación, por lo tanto, la producción de equipos a escala industrial estará limitada por las características morfológicas de los productos, por la estructura y topografía de la superficie (Gutiérrez et al., 2016).

Según Peper-María Clara (2016), generalmente para alimentos líquidos se utilizan equipos de UV de sistemas cerrados. Están formados por dos partes coaxiales que delimitan la zona por donde circula el alimento a tratar (Peper, 2016).

Como el producto de la investigación es un alimento líquido, entonces se concluye que para garantizar la efectividad del tratamiento a una escala industrial es necesario asegurar que el fluido se mantenga en movimiento constante. A

continuación, se muestra el desarrollo de un prototipo de equipo de pasteurización en frío:

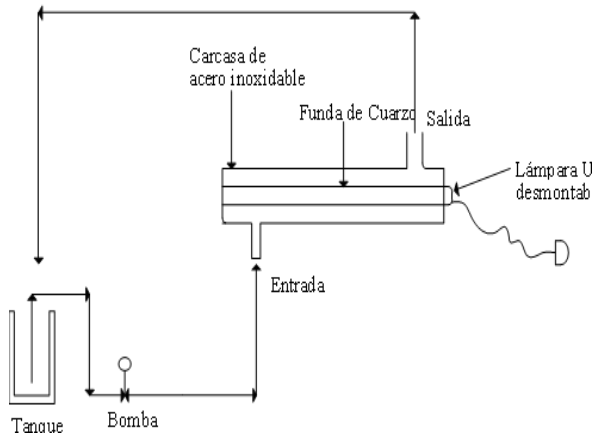


Figura 2. Equipo de pasteurización en frío para líquidos.

A continuación, en la tabla se muestran los resultados de los análisis microbiológicos de bacterias aerobias mesófilas (BMA) a la que fue sometida la bebida antes y después de someterse al tratamiento.

Tabla 5. Comparación entre los resultados microbiológicos de aerobios mesófilos a la que fue sometida la bebida con 0,5% de extracto de antocianinas

CONCENTRACION	BMA (antes del tratamiento)	BMA (después de 5 minutos de exposición a la luz UV - C)
1.10^{-1}	54	4
1.10^{-1}	63	5
1.10^{-2}	45	0
1.10^{-2}	39	0
1.10^{-3}	17	0
1.10^{-3}	22	0

En cuanto a los tratamientos con 10 y 15 minutos, todos los resultados fueron 0.

Las muestras determinadas fueron muestras pareadas, es decir, una misma muestra analizada en este caso antes y después del tratamiento.

Se realizó la prueba de hipótesis, en donde se tienen dos hipótesis:

Hipótesis Nula: determina que las medias de las muestras son iguales a 0.

Hipótesis Alternativa: determina que las medias de las muestras no son iguales a 0.

Se realizó la Prueba - t. La misma, evaluó la hipótesis de que la media de mesófilos antes del tratamiento - mesófilos después de 5 minutos de exposición a la luz UV - C es igual a 0,0 versus la hipótesis alternativa de que la media de mesófilos antes del tratamiento - mesófilos después de 5 minutos de exposición a la luz UV - C es no igual a 0,0.

Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de confianza. Es decir, que el tratamiento de luz UV - C aplicado a la bebida durante 5 minutos es eficaz.

El mismo paso se realizó con los tratamientos de 10 y 15 minutos, siendo también eficaces.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran los resultados de los análisis microbiológicos de hongos y levaduras (HyL) a que fue sometida la bebida antes y después del tratamiento.

Tabla 6. Comparación entre los resultados microbiológicos de HyL de la bebida antes y después de someterse al tratamiento

CONCENTRACIÓN	HyL (antes del tratamiento)	HyL (después de 5 minutos de exposición a la luz UV - C)
1.10^{-1}	49	36
1.10^{-1}	53	38
1.10^{-2}	31	22
1.10^{-2}	37	25
1.10^{-3}	25	4
1.10^{-3}	31	6

Para los tratamientos de 10 y 15 minutos los resultados fueron 0. Al igual que los resultados de los aerobios mesófilos, en el caso de hongos y levaduras también se realizó la prueba de hipótesis, en el cual se desarrolló la prueba t, siendo el valor-P para esta prueba menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de confianza. Los tratamientos fueron eficaces en los tres tiempos de tratamiento. Los resultados microbiológicos de las bebidas que contenían 1% y 1,5% de extracto de antocianinas fueron bajos antes de someterse al tratamiento, entonces se procedió únicamente con la bebida con 0,5% de extracto de antocianinas. En todos los casos se pudo observar una gran reducción microbiana tanto para los

aerobios mesófilos como para los hongos y levaduras en todos los tiempos utilizados. En cuanto a los resultados de coliformes, los resultados salieron negativo antes de someterse al tratamiento, por lo que no se procedió a realizarlo luego de someterse a dicho tratamiento. La determinación de coliformes se utiliza como indicador sanitario para evaluar deficiencia en la manipulación del producto alimenticio, evaluar su calidad microbiológica y también para valorar la eficiencia de las prácticas sanitarias e higiénicas del equipo (Reckziegel, 2020). Según Peralta Pérez (2019), observó que la temperatura de almacenamiento (4°C) en conjunto con los diversos tratamientos disminuyeron la población de BMA comparados con los jugos almacenados a temperatura ambiente, además se observa una menor población de BMA (bacterias mesófilas aerobias) en los jugos tratados respecto al jugo fresco. La carga microbiana del jugo tratado con luz UV-C y la combinación de luz UV-C más calor presentaron a partir del día 5 una disminución de la población (Peralta Pérez, 2019). Según Barraza Jáuregui et al., (2015), los tratamientos de irradiación con dosis de UV-C de 18 y 36 kJ/L redujeron significativamente ($p < 0,05$) el conteo de mohos y levaduras en 76.7% y 86.91% respectivamente. Después de 2 semanas de almacenamiento a 2°C el conteo se incrementó, detectándose el menor conteo microbiano con la dosis más

alta aplicada (Barraza Jáuregui, Soriano Colchado, & Obregón Domínguez, 2015). En cuanto a las propiedades fisicoquímicas (pH, acidez titulable y grados brix), todos los análisis se realizaron por triplicado y cargados en el programa estadístico Statgraphics 19 – X64. A cada propiedad fisicoquímica analizada se realizó la prueba – t, para ver si hay alguna diferencia significativa luego de la exposición a la luz UV – C. El valor-P para todas las pruebas fueron mayor a 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula, con un nivel de confianza del 95,0% de confianza. Es decir, que no hubo una diferencia significativa en cuanto al pH, acidez titulable y grados brix. Según un estudio realizado por Barraza Jáuregui et al., (2015), los valores de pH, acidez titulable y grados Brix del jugo de granada sin irradiar e irradiado con luz UV-C y almacenado durante 14 días a 2 °C, no se encontraron cambios significativos en estos valores después de la irradiación con luz UV-C y durante los 14 días de almacenamiento en comparación con la muestra no tratada. Estudios similares citados por Barraza Jáuregui et al., (2015), han sido reportados en los que no se revelaron cambios significativos en el pH, sólidos solubles y los valores de acidez en jugo de manzana (Caminiti et al 2012; Falguera et al, 2011; Noci et al, 2008; Walkling-Ribeiro et al, 2010); jugo de mango y piña (Mukhopadhyay et al, 2011); jugo de uva (Lorenzini et al, 2010) y

jugo de granada (Pala y Toklucu, 2011) después del tratamiento UV-C (Barraza Jáuregui et al., 2015). También se realizó un estudio sobre evaluación físico-química y microbiológica del néctar pitahaya amarilla (*hylocereus triangularis*), sometido a tratamientos por radiación con luz ultravioleta UV-C y pasteurización, hecho por Cardozo Cubas y Ruiz Torres (2019), en donde los parámetros de pH, acidez titulable y grados Brix tanto del néctar irradiado y pasteurizado no variaron durante 14 días de almacenamiento (Cardozo Cubas & Ruiz Torres, 2019). En cuanto a la cuantificación del extracto de antocianinas, se evidenció que luego del tratamiento hubo un ligero aumento de la concentración de extracto de antocianinas a medida que aumenta el tiempo de exposición a la luz UV – C.

Esto se puede comparar con un trabajo que se analizó denominado “Desarrollo de una bebida de *Vacinium floribundum* kunth con aplicación de luz ultravioleta como método de pasteurización” cuyos autores fueron Andrea I. Borja, Angélica Alcívar y Stalin Santacruz (2012), en el cual el estudio trató sobre la elaboración de una bebida de *V. floribundum* light aplicando como medio de pasteurización luz ultravioleta (UV-C), en el que se pudo concluir que la concentración de antocianinas aumentó conforme aumentó el tiempo de tratamiento con luz ultravioleta, debido a que otros estudios revelaron que las antocianinas pueden

reaccionar con otros componentes como flavonoides y aminoácidos entre otros para dar lugar a la formación de copigmentos. Esto explica el aparente incremento en la concentración de las antocianinas (Borja, Alcívar, & Santacruz, 2012).

Estimación de la vida útil de la bebida no alcohólica pasteurizada, en condiciones de refrigeración

Para la determinación de la vida útil se llevaron a cabo experimentos con 3 muestras cada una con un agregado de 0,5% de extracto de antocianinas con tiempos diferentes de exposición al tratamiento UV de 5min, 10min y 15min. Las muestras fueron analizadas una vez terminado el tratamiento UV-C y cada 24hs durante 5 días. En la resolución de la Cinética de deterioro de alimentos se utilizó el software Microsoft Excel año 2010, con el que se obtuvieron los gráficos de pH vs tiempo, y la ecuación correspondiente para cada muestra donde se extrajeron los valores de k y Ae, que fueron utilizados para estimar la vida útil.

Tabla 6. Resultados de las muestras en días.

Muestra	t (días)
Sin tratar	5
5 min	8
10 min	13
15 min	14

Artés-Hernández et al., (2010), reportaron una mayor disminución en el crecimiento de aerobios mesófilos viables en cubos de

sandía tratados con irradiación UV-C (1,6 - 7,2 kJ/m²) y almacenados durante 11 días a 5 °C, comparando con una muestra control. El análisis estadístico del recuento de bacterias aerobias mesófilas viables, y mohos y levaduras en las rebanadas de carambola indicó que existió un efecto significativo ($p < 0,05$) de la dosis de irradiación UV-C. También Alothman et al., (2009) y Márquez et al., (2012), reportaron que las rebanadas de carambola tratadas con 7 y 14 kJ/m² de irradiación UV-C y almacenada a 5 °C durante 16 días, presentaron un incremento del contenido de fenoles totales, en comparación con una muestra control. González-Aguilar et al., (2006), mostraron un incremento de fenoles totales en rebanadas de mango tratadas con irradiación UV-C durante 10 min y almacenadas a 5 °C durante 15 días, en comparación con la muestra control, todos citados por Villacota y Vásquez (Vasquez & Villacorta, 2013).

También un estudio realizado por Torkamani y Niakousari (2011) en jugo de naranja tratado con luz UV-C se demostró que la vida de anaquel aumentó de 2 a 7 días, pero que se presentó degradación de vitamina C, además, la aplicación de luz UVC no fue efectiva para inactivar enzimas (Torkamani & Niakousari, 2011).

Conclusión

En cuanto al primer objetivo específico, luego de realizar las formulaciones correspondientes de la bebida con el

extracto de antocianinas en diferentes concentraciones, se eligió la que más se adecua a las exigencias necesarias para poder medir la efectividad del tratamiento UV-C que fueron el color, aroma y sabor.

En cuanto al segundo objetivo específico, se pudo comprobar la efectividad del tratamiento UV-C sobre los mesófilos aerobios en el tiempo mínimo propuesto, mientras que los Hongos y Levaduras presentaron una disminución considerable en el tratamiento intermedio, siendo el tratamiento efectivo para ambos parámetros el de exposición intermedia. En cuanto a los coliformes totales, no presentaron crecimiento en la bebida antes de realizarse el tratamiento UV-C por ende no fue un parámetro medido post - tratamiento.

Los parámetros fisicoquímicos como el pH, Acidez, Grados Brix no presentaron cambios significativos post - tratamiento.

En cuanto al extracto de antocianinas, éstas presentaron un ligero aumento al ser expuestas al tratamiento UV – C.

En cuanto al tercer objetivo, se observa que a mayor tiempo de exposición al tratamiento UV-C, mayor es la vida útil del alimento, es decir, que a mayor exposición a la luz UV-C se observa un menor crecimiento de microorganismos y por ende el tiempo de conservación de la bebida se ve favorecida, siendo el tratamiento de mayor tiempo de exposición el más efectivo.

De manera general se concluye que la bebida se pudo obtener en las diferentes formulaciones en base a la cáscara de piña en el que una de las muestras fue seleccionada por presentar los caracteres organolépticos óptimos en cuanto a color, sabor y aroma en comparación a las demás que obtuvieron un menor puntaje en el análisis sensorial a la que fueron sometidas.

La selección se basó principalmente en la coloración, el factor más importante para asegurar la penetración de los rayos UV-C y por ende la eficacia del tratamiento.

En cuanto al extracto de antocianinas, se pudo obtener el extracto de antocianinas a base de remolacha (*Beta vulgaris*) aplicando un método a modo de garantizar la inocuidad del producto extraído. Se pudo comprobar la actividad antimicrobiana de las antocianinas que se mencionan en estudios llevados a cabo sobre la propiedad de las mismas. Para finalizar se deduce que, para obtener un mayor tiempo de conservación, se utilizó la pasteurización en frío por UV – C como un tratamiento previo para combinarlo posteriormente con un proceso de refrigeración.

Bibliografía

Aguilera-Ortíz, M., Reza-Vargas, M. del C., Chew-Madinaveita, R. G., & Meza-Velázquez, J. A. (2011). Propiedades Funcionales De Las Antocianinas.

- BIOTecnia, 13(2), 16.
<https://doi.org/10.18633/bt.v13i2.81>
- Barraza Jáuregui, G., Soriano Colchado, J. L., & Obregón Domínguez, J. (2015). Características físicoquímicas, contenido de antocianinas, actividad antioxidante y recuento de mohos y levaduras en jugo de granada tratado con UV-C. (Vol. 26, pp. 145–154). Vol. 26, pp. 145–154.
- Borja, A., Alcívar, A., & Santacruz, S. (2012). Desarrollo de una bebida de *Vaccinium floribundum* Kunth con aplicación de luz ultravioleta como método de pasteurización. *Vitae*, 19, 4.
- Cardozo Cubas, J. L., & Ruiz Torres, D. (2019). Evaluación físico-química y microbiológica del néctar de pitahaya amarilla (*Hylocereus triangularis*), sometido a tratamientos por radiación luz ultravioleta uv-c y pasteurización. Universidad Señor de Sipán.
- CASP, A., & ABRIL, J. (2003). *Procesos De Conservacion De Alimentos*.
- Chang, R. (2002). *Quimica General 7Th Edicion.pdf*. In McGrawHill (Septima). Retrieved from <http://en.scientificcommons.org/48774967>
- Gutiérrez, D., Ruiz, G., Sgroppo, S., & Rodríguez, S. (2016). Uso de la radiación UV-C en el proceso de elaboración de hortalizas de IV gama. *Agrociencia Uruguay*, 20(2), 7–13. Retrieved from http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2301-15482016000200002&script=sci_arttext&tlng=pt
- López-Díaz, A. S., Palou, E., & López-Malo, A. (2012). Radiación ultravioleta en jugos de frutas: fundamentos y aplicaciones. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 2, 79–93.
- Maya, F., Rayas, A., & Cruz, S. (2018). Edible films elaborated with pectin from pineapple (*Ananas comosus* L.) peel. (Vol. 11, pp. 35–40). Vol. 11, pp. 35–40.
- Montes Silvestre, M. (2018). Efecto del tratamiento con luz ultravioleta de onda corta (UV - C) sobre los compuestos bioactivos con capacidad antioxidante de jugos y néctares de fruta. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Peper, M. C. (2016). Estudio de la situación actual de la luz UV en la industria alimentaria y de su posible aplicación: marco legal, usos, percepción del consumidor y diseño de una operación unitaria para planta para especias (Universidad Argentina de la Empresa). Universidad Argentina de la Empresa. Retrieved from https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/5891/PFI_Peper_y_Martinez.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Peralta Pérez, A. (2019). Aplicación de métodos combinados para aumentar la vida útil del jugo de naranja. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Reckziegel, Y. (2020). Análisis microbiológico de alimentos.



Revista alimentaria edición 12 by Revista Alimentaria Paraguay. (n.d.). Retrieved May 6, 2021, from https://issuu.com/grupoeditorialgd/docs/revista_alimentaria_edici__n_12/47
Torkamani, A. E., & Niakousari, M. (2011). Impact of UV-C light on orange juice quality

and shelf life. *International Food Research Journal*, 18(4), 1265–1268.

Vasquez, & Villacorta. (2013). Irradiación UV-C en frutas tropicales mínimamente procesadas UV-C Irradiation in tropical fruits minimally processed. *Sc*, 4, 147–161.

Perfil proteolítico y rendimiento de miniquesos elaborados con un extracto liofilizado de flores de alcaucil (*Cynara scolymus*)



A.6. Innovación en el ámbito alimentario

Perfil proteolítico y rendimiento de miniquesos elaborados con un extracto liofilizado de flores de alcaucil (*Cynara scolymus*)

Valentina Crosetti (valencrosetti@gmail.com)^{1,2}, Agustín Sola¹, Gabriela Grigioni³, M. José Torres^{1,2}

¹Departamento de Ciencias Básicas y Experimentales, Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

²Centro de Investigaciones y Transferencia del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (CITNOBA) – UNNOBA-UNSadA-CONICET.

³Instituto de Tecnología de Alimentos - Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sostenibles, INTA CONICET.

Resumen

Las flores del género *Cynara* contienen proteasas aspárticas capaces de coagular la leche, dando quesos con textura y sabor distintivos. Estudios previos emplearon extractos acuosos de flores de cardo y alcaucil para elaborar queso, pero poco se ha ensayado con polvos liofilizados. El objetivo del trabajo fue emplear un extracto liofilizado de alcaucil para obtener miniquesos y evaluar el rendimiento y la proteólisis de las fracciones de caseína. Para elaborar los miniquesos, se emplearon un extracto liofilizado de flores de maduras de *C. scolymus* (CS), reconstituido a concentraciones de 1,3 y 3,4 mg proteína/mL, y un cuajo comercial (CC), que fueron añadidos a dosis de 50 y 75 µl coagulante:10 ml de leche. Se

ensayaron distintas temperaturas de coagulación (37, 41 y 45°C) a pH 6,4 y se determinó el rendimiento quesero potencial (relación entre peso de cuajada/peso de la leche). Luego, se analizó el perfil de hidrólisis primaria de la α - y β -caseína por Urea-PAGE y densitometría de los geles con Image J. Los tiempos de coagulación se redujeron al aumentar la temperatura: 65 min a 37°C; 50 min a 41°C; 40 min a 45°C. El rendimiento en todos los casos fue aceptable (entre 10 y 17%), observándose una disminución significativa del mismo al aumentar la temperatura ($p < 0,001$). Los mayores rendimientos se lograron a 37°C con CS (1,3 mg proteína/mL) para ambas dosis ensayadas. El análisis de los geles de urea-PAGE reveló un patrón de hidrólisis de las α y β caseína similar para



ambos coagulantes. La degradación de la fracción β fue menor al 3,5%, para todas las temperaturas y coagulantes ensayados, mientras que para la α -caseína fue mayor a 41°C con ambos coagulantes. Estos resultados sugieren el potencial uso de CS como coagulante en la elaboración de quesos de pasta blanda.

Palabras Clave: *Cynara scolymus*; coagulante vegetal; rendimiento quesero; proteólisis de caseína.

Introducción

Una de las aplicaciones más antiguas de las proteasas en la industria alimentaria es para promover la coagulación de las caseínas en la elaboración de quesos. Tradicionalmente se ha empleado para tal fin la quimosina, presente en el cuajo de ternera, siendo la enzima más utilizada (Shah *et al.*, 2014). Debido a la complejidad de su obtención y a una mayor demanda, se introdujo la quimosina recombinante de organismos genéticamente modificados, aprobada en 1989 por la FDA para ser aplicada en la fabricación de quesos (Fernandez-Salguero *et al.*, 2003). Sin embargo, diferentes factores como el alto costo del cuajo de ternera, consumidores vegetarianos o en contra de OGM y la prohibición de quimosina recombinante en algunos países, así como la demanda de producir quesos novedosos y especiales

en sabor y textura han motivado a los investigadores a proponer nuevos coagulantes de leche (Abd El-Salam *et al.*, 2017; Zikiou and Zidoune, 2019).

En tal sentido, se comenzó a explorar el uso de coagulantes de origen vegetal para el desarrollo de quesos, siendo las proteasas obtenidas del género *Cynara* las más estudiadas. Las flores de esta familia contienen proteasas aspárticas con alto poder coagulante sobre la leche, y los quesos producidos con los coagulantes vegetales tienden a tener una textura más cremosa y suave, y un olor y sabor más intenso en comparación con aquellos hechos con quimosina comercial o cuajo de ternera (Alavi and Momem, 2020). Las proteasas de las flores secas de cardo (*C. cardunculus*) se han empleado con éxito durante muchos siglos en la Península Ibérica para la fabricación de quesos tradicionales. El extracto enzimático de esta especie ha sido el más caracterizado (Tejada *et al.*, 2008; Ordiales *et al.*, 2014; Gomes *et al.*, 2019). Dentro de este género también se destacan las especies *C. humulis* y *C. scolymus* (alcaucil) consideradas aptas para su uso en la elaboración de queso, pero menos estudiadas al momento. Se han hallado tres proteasas (cinarasas A, B y C) capaces de hidrolizar la κ -caseína (Sidrach *et al.*, 2005), y se han estudiado las



propiedades coagulantes sobre leche de extractos acuosos obtenidos de flores de alcaucil (Chazarra *et al.*, 2007). También se ha empleado el extracto de alcaucil para elaborar queso Gouda (Llorente *et al.*, 2004; Colombo *et al.*, 2020).

Por otro lado, investigaciones previas han demostrado que el empleo de extractos acuosos en la elaboración de quesos puede promover la contaminación microbiológica, lo que podría evitarse utilizando extractos vegetales en polvo obtenidos por liofilización que, además, tienen la ventaja de mayor vida útil y son más fácil de almacenar y transportar (Fernández-Salguero *et al.*, 2002). En tal sentido, en el presente trabajo se estudió el empleo de un extracto liofilizado de flores de maduras de alcaucil, previamente caracterizado, para la obtención de miniquesos a partir de leche bovina en diferentes condiciones (concentración de coagulante y temperatura de coagulación). Se determinó el rendimiento quesero potencial (relación entre peso de cuajada/peso de la leche) y se analizó el perfil de hidrólisis primaria de la α y β caseína.

Objetivos

- Emplear un extracto liofilizado de *Cynara scolymus* para la obtención de miniquesos a partir de leche bovina.

- Determinar el rendimiento potencial y evaluar la proteólisis de la caseína.

Materiales y Métodos

Material vegetal

Flores maduras y secas de alcaucil (*C. scolymus*) recolectadas del Campo Experimental de la UNNOBA durante el mes de enero.

Obtención del extracto de alcaucil liofilizado

El extracto vegetal fue preparado siguiendo el protocolo empleado por Llorente *et al.* (2014) con modificaciones. Se trituraron 5 g de pistilos con nitrógeno líquido en mortero, y luego fueron macerados con 250 mL de buffer fosfato 0,1 M de pH 7 conteniendo EDTA 5 mM durante 40 min en baño de hielo. El macerado fue filtrado con gaza doble y centrifugado a 3.500 g durante 20 min, posteriormente el sobrenadante fue liofilizado durante 7 hs a -55 °C y 0,09 mPa. El extracto en polvo obtenido fue denominado CS.

Determinación del contenido de proteínas

La concentración de proteínas del extracto liofilizado CS resuspendido en agua destilada se determinó a través del método de Bradford (1976). El ensayo se realizó en placa haciendo reaccionar 10 μ l de la



muestra con 300 μ l del reactivo de Bradford. Luego de 20 min se midió la absorbancia a 595 nm en un lector de microplacas. El ensayo se realizó por triplicado y se emplearon soluciones de albúmina de suero bovino (0,1 a 1 mg/mL) para confeccionar la curva patrón.

Determinación de la actividad coagulante

Se ensayó el tiempo de coagulación de CS sobre leche bovina reconstituida al 10% con CaCl_2 10 mM y ajuste del pH a 6,4 con ácido láctico. El ensayo se realizó a 37°C y se registró el tiempo que tardó en aparecer un coágulo sólido, a partir del cual se determinaron las unidades coagulantes (UC) como la inversa del tiempo de coagulación (Torres *et al.*, 2010). Los ensayos se realizaron por triplicado empleando dos suspensiones del extracto CS en agua destilada (3,4 y 1,3 mg de proteínas/ml) y se utilizó como control un coagulante comercial (FAR-M© sticks, Chr. Hansen), denominado CC.

Obtención de miniquesos y rendimiento potencial

Se siguió el método descrito por Milesi *et al.* (2007) con modificaciones. Los miniquesos se obtuvieron a partir de 40 ml de leche en polvo reconstituida al 10% con agregado de CaCl_2 0,2 g/L, ajuste de pH a 6,4 con ácido láctico, y posterior agregado del coagulante: CS (3,4 y 1,3 mg de

proteínas/ml) y CC (preparado con iguales UC que CS), a dos dosis diferentes: 50 y 75 μ l de coagulante cada 10 ml de leche. Luego de homogeneizar las mezclas se colocaron en baño de agua a diferentes temperaturas (37, 41 y 45 °C) y se determinó el tiempo de coagulación al observarse la floculación de las caseínas. Posteriormente, permanecieron en el baño un tiempo igual al de coagulación, se cortaron los coágulos en pequeños cubos con espátula y se dejaron 15 min para permitir el desuerado. Por último, fueron centrifugados a 10.000 g durante 15 min. Cada muestra fue realizada por triplicado y se denominaron: CS 1.3-50, CS 1.3 75, CS 3.4-50, CS 3.4-75, CC-50 y CC-75. El rendimiento quesero potencial (%) fue calculado como la relación entre el peso del coágulo y el peso de la leche inicial (g de queso cada 100 g de leche).

Análisis electroforético de la hidrólisis de las fracciones de caseína

Se evaluó la proteólisis de las caseínas en los miniquesos por urea-PAGE. Las muestras se prepararon siguiendo las indicaciones de Llorente (2000) y se determinó el contenido de proteínas por el método de Bradford (1979) previo al agregado del buffer de muestra. Se sembraron 12 μ g de proteínas y la corrida se realizó a voltaje constante (280 V)

durante 40 min. Los geles fueron fijados y teñidos con Coomassie coloidal (Neuhoff *et al.*, 1988; Torres *et al.*, 2010); posteriormente, escaneados y analizados con el software Image J (Scion Corp).

Análisis estadístico

Se utilizó ANOVA para comparar los efectos de la dosis de coagulante y la temperatura en el rendimiento potencial y en la degradación de las fracciones alfa y beta. Tukey para evaluar las diferencias entre muestras con un nivel de confianza del 95%. Los análisis estadísticos se realizaron con el software InfoStat versión 2018e y los resultados se expresan como media \pm desviación estándar.

Resultados y discusión

A partir de los pistilos de la flor de alcaucil se logró obtener un extracto enzimático liofilizado con una actividad coagulante a pH 6.4 y 37°C de 0,133 \pm 0,06 UC/ml y 0,121 \pm 0,02 UC/ml para las dos concentraciones de CS ensayadas (1,3 y 3,4 mg proteína/ml).

Obtención de miniquesos y rendimiento potencial

Al elaborar los quesos miniatura, se registró una disminución en los tiempos de coagulación a medida que aumentó la

temperatura de proceso, siendo de 65 min a 37°C, 50 min a 41°C y 40 min a 45°C, lo cual fue acompañado de una disminución significativa del rendimiento ($p < 0,001$). En la Tabla 1 se muestran los valores de rendimiento potencial de las diferentes combinaciones de coagulante y temperatura.

Tabla 1. Rendimiento potencial de miniquesos elaborados con diferentes dosis y concentraciones de CS y CC a 37, 41 y 45 °C.

Muestra	Temperatura		
	37°C	41°C	45°C
CS 3.4-50	15,12 \pm 0,01 ^{abc}	14,23 \pm 0,01 ^{bcd}	13,19 \pm 0,01 ^{cd}
CS 1.3-50	16,90 \pm 0,01 ^a	15,16 \pm 0,01 ^{abc}	13,13 \pm 0,01 ^{cd}
CC-50	14,36 \pm 0,01 ^{bcd}	13,85 \pm 0,01 ^{bcd}	12,71 \pm 0,01 ^d
CS 3.4-75	14,34 \pm 0,01 ^{bcd}	13,19 \pm 0,01 ^{cd}	13,69 \pm 0,01 ^{bcd}
CS 1.3-75	16,51 \pm 0,01 ^a	15,57 \pm 0,01 ^{ab}	14,15 \pm 0,01 ^{bcd}
CC-75	14,84 \pm 0,01 ^{abc}	14,12 \pm 0,01 ^{bcd}	13,44 \pm 0,01 ^{bcd}

^{a-d} Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Las barras de error representan la media \pm desviación estándar. Los datos son medios de pruebas por triplicado.

Las muestras CS 1.3 presentaron los mayores rendimientos y superiores a CC a ambas dosis evaluadas. Estos resultados sugieren trabajar con temperaturas de 37 y 41°C y con la menor dosis de coagulantes para tener un mejor rendimiento en el producto final.

Análisis electroforético de la hidrólisis de las fracciones de caseína

La proteólisis primaria de las fracciones de caseína en los miniquesos obtenidos a 37, 41 y 45°C se muestran en la Figura 1, donde puede observarse un patrón de

hidrólisis de las subunidades α y β , similar al reportado por Milesi *et al.* (1983) para quesos de pasta blanda. A las 3 temperaturas ensayadas se evidencia la aparición de bandas con mayor movilidad, correspondientes a los productos de hidrólisis, en los mini quesos obtenidos con CS, en comparación a los obtenidos con CC.

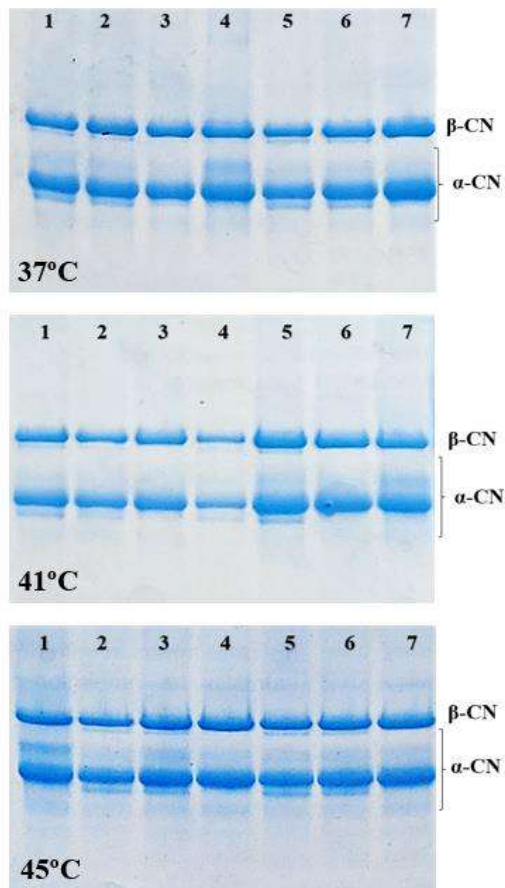


Figura 3. Urea-PAGE de los miniquesos.

37°C 1: CS 3.4-50; 2: CS 1.3-50; 3: CC-50; 4: estándar caseína; 5: CS 3.4-75; 6: CS 1.3-75; 7: CC-75.

41°C: 1: CS 3.4-50; 2: CS 1.3-50; 3: CC-50; 4: CS 3.4-75; 5: CS 1.3-75; 6: CC-75; 7: estándar caseína

45°C: 1: estándar caseína; 2: CS 3.4-50; 3: CS 1.3-50; 4: CC-50; 5: CS 3.4-75; 6: CS 1.3-75; 7: CC-75

El análisis de intensidad de las bandas mediante densitometría reveló que la degradación de la fracción β fue inferior al 3,5% en todos los tratamientos ensayados sin hallarse diferencias estadísticamente significativas. Mientras que la fracción α mostró una degradación mayor a 41°C, sin diferencias significativas al cambiar el tipo y dosis de coagulante.

Estudios previos demostraron que uno de los defectos más frecuentes en el queso es el amargor, relacionado con la producción de péptidos con residuos de aminoácidos hidrófobos que se originan de la hidrólisis de la caseína, principalmente α 1- y β -caseína (Hynes *et al.*, 2001, Milesi *et al.*, 2007). Por lo tanto, para seguir caracterizando el coagulante obtenido de flores de *C. scolymus* para su uso como sustituto en la elaboración de quesos, sería conveniente evaluar la actividad residual de la enzima durante la maduración, para ver el impacto en la degradación de subunidades de caseína.

Conclusiones

Nuestro extracto liofilizado de alcaucil presentó una actividad coagulante comparable a la del coagulante comercial a las concentraciones ensayadas. Los ensayos con miniquesos sugieren el potencial uso de CS como coagulante en la



elaboración de quesos de pasta blanda, dado que el mayor rendimiento se obtuvo a 37°C (temperatura empleada en este tipo de productos) y no se observó una degradación excesiva de las fracciones α y β caseína. Sin embargo, será necesario evaluar el impacto en las características sensoriales y funcionales de los quesos durante la maduración y el escalado del proceso.

Bibliografía

- Abd El-Salam, B.A.E.-Y., Ibrahim, O.A.E.-H., & El-Sayed, H.A.E.-R. (2017). Purification and characterization of milk clotting enzyme from artichoke (*Cynara cardunculus* L.) flowers as coagulant on white soft cheese. *International Journal of Dairy Science*, 12, 254–265.
- Alavi, F. & Momen, S. (2020) Aspartic proteases from thistle flowers: Traditional coagulants used in the modern cheese industry. *International Dairy Journal*, 107, 104709.
- Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72, 248-254.
- Chazarra, S., Sidrach, L., López-Molina, D., & Rodríguez-López, J. N. (2007). Characterization of the milk-clotting properties of extracts from artichoke (*Cynara scolymus*, L.) flowers. *International Dairy Journal*, 17, 1393–1400.
- Colombo, M.L., Cimino, C.V., Bruno, M.A., Hugo, A., Liggieri, C., Fernández, A., & Vairo-Cavalli, S. (2021). *Artichoke* cv. *Francés* flower extract as a rennet substitute: effect on textural, microstructural, microbiological, antioxidant properties, and sensory acceptance of miniature cheeses. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101, 1382-1388.
- Fernández-Salguero, J., Tejada, L., & Gómez, R. (2002). Use of powdered vegetable coagulant in the manufacture of ewe's milk cheeses. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82, 464-468.
- Fernández-Salguero, J., Prados, F., Calixto, F., Vioque, M., Sampaio, P., & Tejada, L. (2003). Use of recombinant cyprosin in the manufacture of ewe's milk cheese. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 7426–7430.
- Gomes S, Belo AT, Alvarenga N, Dias J, Lage P, Pinheiro C, Pinto-Cruz C, Brás T, Duarte MF, Martins APL (2019) Characterization of *Cynara cardunculus* L. flower from Alentejo as a coagulant agent for cheesemaking. *International Dairy Journal*, 91, 178-184.



- Hynes, E., Candiotti, M. C., Meinardi, C., Sabbag, N., Cattaneo, T., & Zalazar, C. A. (2001). Influence of milk clotting enzyme concentration in the as1 hydrolysis during soft cheeses ripening. *Journal of Dairy Science*, 84, 1335–1340.
- Llorente, B.E. (2000). Aislamiento, purificación, caracterización y producción in vitro de peptidasas de alcaucil coagulantes de la leche [Doctoral Thesis, National University of La Plata]. Retrieved from Institutional repository of the UNLP <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/2211>.
- Llorente, B.E.; Brutti, C.B.; & Caffini, N.O. (2004). Purification and characterization of a milk-clotting aspartic proteinase from globe artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 8182–8189.
- Llorente, B.E., Obregón, W. D., Avilés, F. X., Caffini, N. O., & Vairo-Cavalli, S. (2014). Use of artichoke (*Cynara scolymus*) flower extract as a substitute for bovine rennet in the manufacture of Gouda-type cheese: Characterization of aspartic proteases. *Food Chemistry*, 159, 55-63.
- Milesi, M.M., Candiotti, M., & Hynes, E. (2007). Mini soft cheese as a simple model for biochemical studies on cheese-making and ripening. *LWT - Food Science and Technology*, 40, 1427-1433.
- Neuhoff, V., Arold, N., Taube, D. & Ehrhardt, W. (1988). Improved staining of proteins in polyacrylamide gels including isoelectric focusing gels with clear background at nanogram sensitivity using Coomassie Brilliant Blue G-250 and R-250. *Electrophoresis*, 9, 255-262.
- Ordiales E, Martín A, Benito M J, Fernández M, Casquete R y Córdoba M de G (2014) Influence of the technological properties of vegetable rennet (*Cynara cardunculus*) on the physicochemical, sensory and rheological characteristics of ‘Torta del Casar’ cheese. *International Journal of Dairy Technology* 67 402–409.
- Shah, M.A., Mir, S.A. & Paray, M.A. (2014) Plant proteases as milk-clotting enzymes in cheesemaking: a review. *Dairy Science & Technology* 94, 5–16.
- Sidrach L, García-Canovas F, Tudela J y Rodríguez-López J N (2005) Purification of cynarases from artichoke (*Cynara scolymus* L.): enzymatic properties of cynarase A. *Phytochemistry* 66 41–49.
- Tejada L, Abellán A, Cayuela J M, Martínez-Cacha A y Fernández-



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Salguero J (2008) Proteolysis in goat's milk cheese made with calf rennet and plant coagulant. *International Dairy Journal* 18 139–146.

- Torres, M. J., Trejo, S. A., Martín, M. I., Natalucci, C. L., Avilés, F. X., & López, L. M. I. (2010). Purification and Characterization of a Cysteine Endopeptidase from *Vasconcellea quercifolia* A. St.-Hil. Latex Displaying High Substrate Specificity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(20), 11027–11035.
- Zikiou, A., & Zidoune, M. N. (2019). Enzymatic extract from flowers of Algerian spontaneous *Cynara cardunculus*: Milk clotting properties and use in the manufacture of a Camembert_type cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 72, 89–99.

Financiamiento

Subsidio de investigación bianual (SIB) EXP 0592/2019 otorgado por UNNOBA.

Agradecimiento

Agradecemos al Campo Experimental de UNNOBA, por proporcionar el material vegetal y a la UNNOBA por el financiamiento y el acceso a sus instalaciones y equipamiento.

Uso de harina de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) para mejorar atributos de calidad en alimentos libres de gluten: aspectos nutricionales y organolépticos.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A_6_Innovación en el ámbito alimentario

Uso de harina de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) para mejorar atributos de calidad en alimentos libres de gluten: aspectos nutricionales y organolépticos.

Autor: Vega, Danna Mikaela; dannamikaelav@gmail.com

Tutora: Versino, Florencia, florencia.versino@ing.unlp.edu.ar

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Facultad Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata (UNLP) – CONICET La Plata, 47 y 116 S/Nº, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina

Resumen

Los productos libres de gluten, (conocidos comercialmente como sin TACC) tienen características nutricionales y organolépticas que los diferencian de los productos elaborados a base de cereales que contienen gluten. Los panificados sin TACC suelen ser masas secas y quebradizas (productos duros) y generalmente de colores pálidos. En la formulación de estos productos se utilizan almidones, debido a su capacidad de retener agua, siendo su aporte nutricional relativamente escaso. La harina de arroz, comúnmente utilizada para estos productos, tiene un bajo aporte nutricional: 6,2-7,7% de proteínas y 0,2-0,6% de fibra dietaria total (FDT). Por otra parte, los tubérculos de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) reservan inulina y contienen

fructooligosacáridos, compuestos con atributos nutricionales y funcionales adecuados para dietas de pacientes con diabetes y obesidad. En este trabajo se propone mejorar las características nutricionales y organolépticas de snacks libres de gluten formulados con una mezcla de harinas y almidones tradicionales, sustituida parcialmente con harina de topinambur. Se caracterizó la harina de topinambur (HaTO) según: humedad, proteínas, lípidos y cenizas. Se evaluó la capacidad de retención de agua (WBC) de la HaTO y de los componentes de la mezcla control (C). Se formularon snacks con: harina de arroz (30%), fécula de mandioca (0-30%), almidón de maíz (0-40%), HaTO (0-70% del total de los ingredientes secos), levadura deshidratada (1 g), goma xántica (1,5 g), aceite de girasol (5 g) y agua (33 ml, 40°C). Se



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

realizaron 2 procesos de leudado en estufa a 37°C durante 30 min. Se realizó una pre-cocción en agua a ebullición (1 min) seguida del horneado a 190°C (13 min). Para caracterizar los snacks se midió humedad, aw, color, perfil de textura (TPA) de la masa y fuerza máxima de compresión del producto cocido. La HaTO presentó $9,3 \pm 0,07\%$ de proteínas, $0,3 \pm 0,01\%$ lípidos, 13% FDT (Díaz A, 2021), $6,18 \pm 0,07\%$ cenizas, $9,6 \pm 0,31\%$ humedad. Su WBC fue de $3,30 \pm 0,21$ g/g y resultó 3 y 2 veces mayor respecto de los almidones y la harina de arroz, respectivamente. A partir del análisis de los snacks, se descartó la formulación con sustitución del 70% de HaTO (T70) por su intenso sabor y pardeamiento. A mayor reemplazo de HaTO se redujo la dureza de los snacks de $13,5 \pm 6,6$ a $2,3 \pm 0,3$ N, mientras que el control presentó una dureza de $20,4 \pm 6,2$ N y se redujo el valor de hue (tinte básico/matiz) de $95,4 \pm 0,4$ (C) a $52,5 \pm 13,2$ (T70). Así, la sustitución del 20 y 40% de la mezcla control por HaTO permitió obtener snacks libres de gluten con atributos de calidad y nutricionales mejorados.

Introducción

Históricamente los productos libres de gluten no se encontraban al alcance de todos los consumidores en una góndola de supermercado, por el contrario, debían buscarse en tiendas saludables o destinadas únicamente a la venta de productos sin TACC. Hoy en día, cualquier persona, sin estar en la búsqueda de estos alimentos, puede verlos en almacenes y supermercados. Esta situación evidencia el crecimiento de la oferta de productos libres de gluten (Gallagher, 2009).

Las personas que padecen la enfermedad celíaca son quienes estrictamente deben basar su dieta en alimentos libres de gluten, dado que es el único tratamiento que pueden seguir para no sufrir problemas de salud que afecten el sistema digestivo e inmunológico. Sin embargo, no es el único segmento de la población que adquiere estos productos, también hay prevalencia en la población de alergia al trigo e intolerancia al gluten no celíaca, síndrome de colon irritable, entre otras, que limitan los hábitos alimentarios de quienes las padecen. También hay una fracción de la población que elige este tipo de productos por considerarlos “saludables” a pesar de no padecer ninguna patología o intolerancia relacionada a las proteínas del



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

gluten. La enfermedad celíaca es común en todo el mundo y afecta a 1 de cada 100-300 personas, tanto adultos como niños (Rewers, 2005). La prevalencia de esta enfermedad tiene un comportamiento de tipo iceberg, siendo los casos diagnosticados el pico visible y el remanente los casos activos, pero sin diagnosticar (Gallagher, 2009). Estas consideraciones dan cuenta de las dimensiones que puede cobrar esta problemática y de las necesidades del mercado involucrado en particular. Los panificados libres de gluten que se ofrecen en el mercado presentan una calidad variable, tanto en lo nutricional como en sus características organolépticas. En la producción de panificados, durante la cocción, tiene lugar la reacción de Maillard y es una de las principales responsables de los cambios de las propiedades del producto. Esta reacción química se ve favorecida en productos con alto contenido de proteínas y azúcares simples a temperaturas superiores a los 50°C y a valores de pH entre 4-7, generando cambios de color, sabor, propiedades funcionales y valor nutricional (Ramírez-Jiménez, 2000). El color de la superficie es una característica importante de los

productos horneados porque, junto con la textura y el aroma, contribuye a la preferencia del consumidor (Zanoni, 1995).

El topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), también conocido como alcachofa de Jerusalén, es una planta herbácea de la familia *Asteraceae* (Compuestas) de origen americano. Esta especie perenne consta de una parte aérea ramificada (2-3 m de altura) y una parte subterránea formada por un sistema de rizomas con capacidad de desarrollar tubérculos que almacenan inulina y fructooligosacáridos (FOS) como fuente de reserva (Rebora, 2008) y es libre de gliadinas.

Objetivos

El objetivo de este trabajo es mejorar los atributos de calidad de productos libres de gluten con el agregado de harina de topinambur, brindándole un aporte nutricional y mejorando sus características organolépticas.

Materiales y métodos

Se obtuvo la harina de topinambur a partir de tubérculos de una misma cosecha (2019, La Plata, Buenos Aires). Una vez cosechados se lavaron con abundante agua para eliminar la tierra, se sanitizaron



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

por inmersión en solución de NaClO, se cortaron en rodajas de aproximadamente 2 mm y se secaron en estufa de convección a 45-50°C. Una vez seco, se realizó la molienda en molinillo (Peabody, PE-MC9100, China) y se tamizó a través de una malla de 35 mesh.

Se analizaron los contenidos de humedad por triplicado, por deshidratación de la muestra en estufa (San Jor H701P, Argentina) a 105°C hasta peso constante (AOAC 1990); cenizas por triplicado mediante calcinación en mufla (INDEF 331, Córdoba, Argentina) a 550°C durante 7 h; proteínas, a partir del contenido de nitrógeno total determinado por el método Kjeldahl (factor de conversión 6,25) por triplicado; y contenido lipídico mediante extracción continua en extractor Soxhlet por triplicado.

Entre las propiedades fisicoquímicas funcionales de las harinas, relevantes para las características texturales que se desarrollarán posteriormente en un alimento, se determinaron por triplicado: densidad aparente (BD), el poder de hinchamiento (SP), y la capacidad de unión al agua (WBC) y al aceite (OBC). Para la determinación de BD se utilizaron tubos

graduados Falcon de 10 ml, se definió un volumen a completar con peso seco de la harina (Vms). La densidad aparente (g/ml) se calcula como la relación entre el peso de la harina seca (Wms) y el volumen ocupado en el Falcon (Vms). Para el cálculo de SP (ml/g) se hidrató una muestra de HaTO en relación 1:10 con agua desionizada durante 20 h a 20°C. A partir de la relación entre el volumen que ocupa la muestra hidratada (Vmh) y la masa de la muestra seca (Wms) se obtuvo el poder de hinchamiento (SP). Para calcular la capacidad de retención de agua (WBC), la misma muestra se centrifugó a 1500 xg durante 10 minutos a 20 °C. Se extrajo el sobrenadante y se pesó la muestra hidratada y centrifugada (Whc). La diferencia entre Whc y Wms en relación con Wms se obtiene WBC (g/g). Para la obtención de OBC (g/g) se procedió de igual manera que para obtener el WBC, reemplazando el agua añadida en relación 1:10 con la muestra, por aceite de girasol comercial.

Asimismo, se elaboraron snacks a base de harina de arroz (HaAR), almidón de maíz (AIMA) y fécula de mandioca (FeMA): los controles (C) con un 30% de HaAR y FeMA, y un 40% de AIMA; los snacks



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

sustituidos con harina de topinambur (HaTO) se elaboraron reemplazando un 7, 14, 20, 40 y 70% del total de las formulaciones, reemplazando la mezcla de almidones y manteniendo constante la cantidad de HaAR. Los restantes ingredientes utilizados en la formulación de estos snacks fueron: levadura deshidratada (1 g), goma xántica (1,5 g), aceite de girasol (5 g) y agua. Se prepararon masas con las distintas formulaciones propuestas, se realizaron dos procesos de leudado en estufa con convección a 37°C de 30 minutos cada uno. Las masas (cortadas en discos de 2,2 cm de diámetro y 1,4 cm de alto previo al segundo proceso de leudado) se precociaron durante 1 min en agua a ebullición, a posteriori se hornearon a 190°C durante 13 min en horno eléctrico (Ariston, Argentina).

Se evaluó el perfil de textura (TPA) para 8 muestras de las masas usando un texturómetro Texture Analyzer CT3 Brookfield y se evaluó la fuerza máxima en compresión empleando la sonda Volodkevich con texturómetro TA-XT2i Texture Analyzer para 8 muestras de los productos horneados.

Las condiciones del TPA fueron las siguientes: se utilizó una celda de carga de 25 kg, con la sonda SMSP/25 operado en el modo compresión, a una velocidad constante de 0,5 mm s⁻¹. Se midió la firmeza (N), adhesividad (N mm), cohesividad y elasticidad de la masa, luego de dos ciclos de compresión (30%). Para los productos horneados se empleó la sonda Volodkevich Bite Jaws y se midió la fuerza máxima en compresión (N), el área bajo la curva (N mm), que se encuentra directamente asociada a la energía necesaria para cortar la muestra (Olivera y Salvadori, 2012) y se contabilizó el número de picos de las curvas relacionado a la crocancia de la muestra.

Se caracterizó el color de la HaTO para 8 muestras, de las masas y los snacks empleando un colorímetro Konica Minolta CR-400, calibrado con una placa blanca estándar de coordenadas $Y = 93,2$, $x = 0,3133$, $y = 0,3192$. Los resultados fueron expresados en términos de luminosidad (L^*), coordenada rojo-verde (a^*), coordenada azul-amarillo (b^*), índice de saturación (C^*) y ángulo de matiz (H°). Además, para las masas y snacks se calculó el índice de pardeamiento (IB) según la ecuación 1 y la diferencia de color



respecto al producto control (ΔE), según la ecuación 2.

$$IB = 100 * \frac{(x-0,31)}{0,17} \quad \text{Ec. 1}$$

$$x = \frac{a^* + 1,75 * L}{5,645 * L + a^* - 0,012 * b}$$

ΔE

$$= \sqrt{(L_0 - L)^2 + (a_0 - a)^2 + (b_0 - b)^2} \quad \text{Ec. 2}$$

Para calcular el volumen de los snacks (V), se midió con un calibre digital la altura (h) y el diámetro (d) de 3 muestras por triplicado. Se consideró al snack de volumen cilíndrico, por lo tanto:

$$V = \pi * \left(\frac{d}{2}\right)^2 * h \quad \text{Ec. 3}$$

Los resultados obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza

unidireccional (ANOVA). La comparación de los valores medios obtenidos se realizó utilizando el test de las diferencias mínimas cuadradas (LSD) de Fisher con un nivel de significación de 5% ($p < 0,05$). En todos los casos se empleó el software InfoStat (Di Rienzo y col., 2011).

Resultados y discusión

Caracterización de la harina

La composición química de la harina de arroz y de la fécula de mandioca y almidón de maíz utilizadas se obtuvo según proveedores. La HaTO presentó un mayor contenido proteico respecto a la HaAR (Tabla 1).

Tabla 1. Composición química porcentual de las harinas y almidones utilizadas en este trabajo.

	Humedad	Cenizas	Lípidos	Proteínas
HaTO	9,6 ± 0,3d	6,18 ± 0,07	0,29 ± 0,01	9,36 ± 0,07
FeMA	6,18 ± 0,02b	-	0	0
AIMA	5,25 ± 0,2a	-	0	0
HaAR	7,13 ± 0,05c	-	2	6

Composición de HaTO y humedad de HaAR, FeMA y AIMA obtenidas mediante los ensayos descriptos, las demás composiciones obtenidas por proveedores. Harina de topinambur (HaTO), Harina de arroz (HaAR), Fécula de mandioca (FeMA); Almidón de maíz (AIMA). Se indican las medias ± desviaciones estándar. Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$).



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

La HaTO presentó una mayor humedad en comparación con el resto de los ingredientes secos de las mezclas. Esto se puede explicar por su alta capacidad de absorber agua. En cuanto al estudio de las propiedades de hidratación se puede ver (Tabla 2) una amplia superación (3:1) de la HaTO en la capacidad de retención de agua (WBC) respecto de las distintas harinas y almidones. Junto con este resultado, la HaTO presentó un mayor poder de hinchamiento (SP), siendo aproximadamente el doble del valor obtenido para la HaAR.

Los parámetros obtenidos de la evaluación de color se presentan en la Tabla 3. La HaTO presentó el menor valor de luminosidad, lo que indica que es la harina más oscura de las utilizadas, sin embargo, no lo es respecto a la harina de centeno. Esta característica es detectable visualmente. El parámetro b* tomó valores mayores para la HaTO indicando una coloración amarilla. El parámetro de cromaticidad obtenido para la HaTO indicó que el color de ésta es el más saturado en comparación.

Tabla 2. Propiedades de hidratación y retención de aceite de los componentes de las mezclas.

	BD (g/ml)	SP (ml/g)	WBC (g/g)	OBC (g/g)
HaTO	0,66 ± 0,01b,c	4,38 ± 0,47c	3,30±0,21c	1,10 ± 0,17a
FeMA	0,48 ± 0,01a	1,48 ± 0,005a	0,76 ± 0,02a	1,71 ± 0,02b
AIMA	0,56 ± 0,02a,b	1,55 ± 0,06a	0,78 ± 0,02a	1,64 ± 0,01b
HaAR	0,75 ± 0,15c	2,55 ± 0,05b	1,38 ± 0,05b	1,79 ± 0,03b

Harina de topinambur (HaTO), Harina de arroz (HaAR), Fécula de mandioca (FeMA); Almidón de maíz (AIMA). Se informan las medias ± desviaciones estándar. Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas (p>0,05).

Tabla 3. Evaluación de los atributos de color de las harinas y almidones utilizados en el trabajo.

	L*	a*	b*	C*	H°	ΔE
HaTO	87,34 ± 0,37a	0,13 ± 0,05c	10,50 ± 0,27d	10,50 ± 0,27d	89,32 ± 0,27b	8,32



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

FeMA	97,84 ± 0,10c	0,18 ± 0,04d	3,60 ± 0,05b	3,61 ± 0,05b	87,12 ± 0,62a	4,30
AIMA	99,23 ± 0,07d	-0,60 ± 0,02a	2,72 ± 0,10a	2,78 ± 0,10a	102,33 ± 0,67d	5,93
HaAR	94,51 ± 0,09b	-0,18 ± 0,04b	6,29 ± 0,07c	6,29 ± 0,07c	91,58 ± 0,35c	0,00

Diferencia de color calculadas respecto a la harina de arroz. Se informan las medias ± desviaciones estándar. Harina de topinambur (HaTO), Harina de arroz (HaAR), Fécula de mandioca (FeMA); Almidón de maíz (AIMA). Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$).

Masas y productos horneados

En el proceso de amasado y corte de las masas se pudo apreciar al tacto que aquellas que contenían harina de topinambur resultaron ser más suaves, maleables y menos quebradizas. Además de presentar un aporte de color que le otorga, tanto a las masas como al producto final, un aspecto similar al de una harina integral (Figura 1, 2 y 3). Sin embargo, la formulación que implicó el 100% de reemplazo de los almidones (FeMA y AIMA), es decir, aquella que contenía un 70% de HaTO, presentó un color oscuro para la masa y dando un pardeamiento excesivo durante la cocción. La manipulación requerida para el amasado y corte de los snacks se dificultó por la pegajosidad de la masa.



Figura 1. Fotografía de las masas obtenidas después del primer leudado. (a) Control. Con reemplazo de harina de topinambur: (b) 7% (c) 14% (d) 20% y (e) 40%.

Se apreció, visualmente, que los snacks control (C) no mantuvieron la forma después del horneado, manifestaron una mayor expansión por lo cual se obtuvo un volumen significativamente mayor (Tabla 4) para estos productos.

Tabla 4. Volumen de los snacks desarrollados.

	Volumen (cm³)
C	9,89 ± 0,79c
T14	7,91 ± 1,11a
T20	8,97 ± 0,77a,b
T40	7,38 ± 1,16a
T70	8,24 ± 1,14a,b



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

C: control. Con reemplazo de harina de topinambur: T14: 14%; T20: 30%; T40:40%; T70: 70%. Se informan las medias \pm desviaciones estándar. Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p>0,05$).

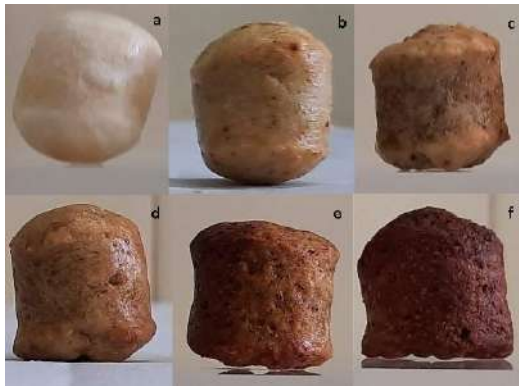


Figura 2. Fotografías de los productos horneados (snacks). (a) Control. Con reemplazo de harina de topinambur: (b) 7% (c) 14% (d) 20% (e) 40% (f) 70%.

A partir de la curva del perfil de textura para las masas crudas, se obtuvieron los parámetros que las caracterizan (Tabla 5). La dureza de las masas con harina de topinambur se distingue de la masa control con un valor significativamente más bajo para este parámetro. La adhesividad y elasticidad de todas las muestras no presentaron diferencias significativas. La cohesividad tuvo cierta tendencia

decreciente a medida que aumentaba el porcentaje de HaTO en las masas.



Figura 3. Fotografías de los productos horneados. A la izquierda de la figura: snack con 20% de reemplazo de harina de topinambur. A la derecha de la figura: snack control.

Los resultados del ensayo de textura para los snacks cocidos revelaron una disminución de todos los parámetros ensayados (Tabla 6): fuerza máxima de compresión, energía requerida para comprimir la muestra simulando la acción de los incisivos y la fracturabilidad del alimento (número de picos de la curva). Es decir que se obtuvieron productos más blandos y menos crocantes a medida que aumenta el contenido de HaTO en la masa. Estos resultados se podrían atribuir a la mayor capacidad de retención de agua de la harina de topi. Asimismo, la disminución



en la dureza de los snacks formulados con HaTO se correlaciona con la disminución del número de picos de fuerza en el perfil de textura (Tabla 6), atributo que indica la crocancia del producto.

Tabla 5. Parámetros de textura de las masas obtenidos a partir del perfil de textura.

	Dureza (N)	Adhesividad (mJ)	Cohesividad	Elasticidad
C	9,664 ± 0,972d	0,24 ± 0,28a	0,406 ± 0,0483b,c	2,49 ± 0,37b
T7	3,728 ± 0,510b	0,19 ± 0,12a	0,406 ± 0,021b,c	2,37 ± 0,12a,b
T14	4,935 ± 1,393c	0,35 ± 0,33a	0,401 ± 0,0336b,c	2,45 ± 0,24b
T20	3,061 ± 0,364b,a	0,25 ± 0,17a	0,425 ± 0,040c	2,45 ± 0,09b
T40	2,646 ± 0,266a	0,15 ± 0,09a	0,384 ± 0,026a,b	2,22 ± 0,21a
T70	3,511 ± 0,742b	0,24 ± 0,09a	0,357 ± 0,0231a	2,34 ± 0,19a,b

C: control. Con reemplazo de harina de topinambur: T14: 14%; T20: 30%; T40:40%; T70: 70%. Se informan las medias ± desviaciones estándar. Aquellos valores con igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p>0,05$).

Tabla 6. Parámetros obtenidos a partir del perfil de textura para una compresión con sonda Volodkevich Bite Jaws de los snacks horneados.

	Fuerza (N)	Área (N.mm)	Nro de Picos
C	20,36 ± 6,19e	77,22 ± 28,79e	10
T7	13,51 ± 6,66d	50,44 ± 24,94d	3
T14	9,98 ± 4,54c,d	33,46 ± 9,62c,d	6
T20	7,34 ± 3,68b,c	29,00 ± 15,93b,c	2
T40	3,42 ± 0,96a,b	14,90 ± 4,24a,b	2
T70	2,27 ± 0,31a	9,83 ± 2,44a	2

C: control. Con reemplazo de harina de topinambur: T14: 14%; T20: 30%; T40:40%; T70: 70%. Se informan las medias ± desviaciones estándar. Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p>0,05$).

Respecto al desarrollo de color de las masas (Tabla 7) se observa una tendencia

de disminución en la luminosidad (L^*), lo que fue visualmente notorio (Figura 1). A su



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

vez el parámetro a^* se volvió más positivo a medida que aumentó el contenido de HaTO en las masas. Asimismo, el ángulo de tono o matiz (H°), disminuyó a medida que se incrementó el contenido de HaTO. En cuanto al color de los snacks cocidos (Tabla 8), el control presentó una luminosidad (L^*) mayor y significativamente distinta a los demás snacks con HaTO, como era de esperar por ser los productos libres de gluten, en general, descriptos como pálidos, siendo esto señalado como uno de los atributos de calidad a mejorar. No se observan diferencias significativas ($p > 0,05$) en la luminosidad para los productos formulados con 7 y 14 % de reemplazo ni para los formulados con más del 40% de HaTO. Mientras que con 20% de reemplazo (T20) se distingue en este parámetro de las demás muestras, siendo el color de este snack el de mayor aceptación (Figura 3). En general, la luminosidad tuvo una tendencia decreciente a medida que aumenta el contenido de HaTO. En cuanto al tono que presentan los snacks, se ven similitudes de a pares para composiciones próximas, es decir, C y T7 tienen igual tonalidad, T14 y T20 un tono igual entre sí, pero significativamente diferente a las

demás muestras y T40 y T70 igual comportamiento. T7, T14 y T20 tienen igual componente amarilla. El parámetro de cromaticidad a^* aumentó con el contenido de HaTO en las formulaciones. Esta variable revela el color pardo (marrón) que se puede percibir a simple vista en los snacks (Figura 2 y 3) y se correlaciona con el índice de pardeamiento calculado a partir de los parámetros de color (Tabla 8).

Los resultados obtenidos se atribuyen a que la inclusión de HaTO en las formulaciones aporta no sólo proteínas sino azúcares libres y FOS a los productos y consecuentemente esto promueve el desarrollo de la reacción de Maillard durante la cocción. Sin embargo, si bien el desarrollo de color es una característica buscada para los productos libres de gluten, con contenidos de HaTO mayores al 40% el índice de pardeamiento resulta excesivamente alto. Asimismo, en los snacks con el mayor reemplazo de HaTO (T70) no sólo el color superficial resultó poco apetecible, sino que se percibe en los productos un sabor amargo, características que limitan la aceptación por parte de los consumidores.



Tabla 7. Desarrollo de color superficial, diferencia de color e índice de pardeamiento de las masas formuladas.

	L*	a*	b*	H°	C*	ΔE	IB
C	91,77±0,55f	0,56 ± 0,06f	10,25 ± 0,43a	93,11 ± 0,30f	10,27 ± 0,43a	0,00	-0,39
T7	72,72 ± 1,70e	2,13 ± 0,19e	15,53 ± 0,50c	82,22 ± 0,75e	15,68 ± 0,49c	19,95	2,19
T14	69,33 ± 1,30d	3,66 ± 0,29d	18,74 ± 0,60e	79,00 ± 0,85d	19,09 ± 0,60e	24,36	3,87
T20	59,37 ± 1,34c	4,86 ± 0,23c	17,44 ± 0,53d	74,45 ± 0,86c	18,11 ± 0,51d	33,63	5,92
T40	52,09 ± 2,41b	5,90 ± 0,21b	14,93 ± 1,26c	68,38 ± 1,31b	16,06 ± 1,23c	40,47	8,11
T70	48,62 ± 2,09a	5,45 ± 0,30a	12,23 ± 1,33b	65,89 ± 1,75a	13,39 ± 1,30b	43,61	8,01

Se informan las medias ± desviaciones estándar. Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p>0,05$).

Tabla 8. Desarrollo de color superficial, diferencia de color e índice de pardeamiento de los snacks formulados.

	L*	a*	b*	H°	C*	ΔE	IB
C	84,70 ± 3,82d	-1,09 ± 0,11a	11,47 ± 1,85a	95,44 ± 0,44c	11,52 ± 1,85a	0,00	-0,87
T7	67,57 ± 3,28c	0,75 ± 0,46a	20,69 ± 2,71c	88,06 ± 1,15c	20,71 ± 2,72b	19,54	0,92
T14	64,86 ± 3,55c	4,70 ± 2,04b	20,90 ± 1,23c	77,36 ± 5,67b	21,52 ± 1,10b,d	22,72	5,28
T20	54,75 ± 2,57b	6,58 ± 2,32c	22,41 ± 1,38c	73,95 ± 4,57b	23,42 ± 1,92d	32,79	8,63
T40	45,72 ± 3,42a	9,36 ± 1,83d	14,17 ± 2,52b	56,36 ± 6,73a	17,08 ± 2,46c	40,45	14,33
T70	41,81 ± 6,79a	7,11 ± 2,35c	9,92 ± 3,72a	52,48 ± 13,20a	12,52 ± 3,20a	43,69	11,97

Se informan las medias ± desviaciones estándar. Aquellos valores seguidos de igual letra en una misma columna no presentan diferencias significativas ($p>0,05$).

Conclusiones

Fue posible formular snacks libres de gluten con incorporación de harina de topinambur optimizando su formulación.

La harina de topinambur incrementa la capacidad de hidratación de la masa

debido a su alta capacidad de unión al agua (WBC) generando un snack más blando. La presencia de HaTO en la masa le otorga un color atractivo al producto, destacable dentro del mercado de los libres de gluten. A su vez, el aporte de proteínas,



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

inulina y FOS, mayor respecto al de los almidones, permite obtener un producto mejorado nutricionalmente.

La presencia de inulina y los FOS limita el reemplazo con HaTO debido a un pardeamiento excesivo del producto ya que se ve favorecida la reacción de Maillard durante la cocción.

Por otra parte, si bien una alta capacidad de hidratación suele generar un aporte favorable en cuanto a la dureza del producto, la cantidad de HaTO que se puede incorporar está limitada por las características de la masa, ya que con 70% se obtiene una masa con poco cuerpo y existe una menor interacción entre los componentes en la matriz del alimento.

Así, las formulaciones con 20 a 40% de harina de topinambur fueron las que presentaron el mejor balance entre la mejora de los atributos de color y textura (20%) y del perfil nutricional (40%) por su aporte de fibra dietaria, FOS y proteínas.

Bibliografía

Zanoni, B., Peri, C. and Bruno, D. (1995). Modelling of Browning Kinetics of Bread

Crust During Baking. *LWT - Food Science and Technology*, 28(6), 604-609.

Di Rienzo, J., Casanover, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., (2011). InfoStat statistical software package, versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Obtenido de: <http://www.infostat.com.ar>.

Gallagher, E. (Ed.) (2009). *Gluten-Free Food Science and Technology*. Dublin, Irlanda: Wiley Blackwell.

Olivera, D. F., and Salvadori, V. O. (2012). Kinetic modeling of quality changes of chilled ready to serve lasagna. *Journal of Food Engineering*, 110(3), 487-492.

Ramírez-Jiménez, E. Guerra-Hernández, and García-Villanova, B. (2000). Browning Indicators in Bread. *A., Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(9), 4176-4181.

Rewers, M. (2005). Epidemiology of Celiac Disease: What Are the Prevalence, Incidence, and Progression of Celiac Disease?. *Gastroenterology*, 128(4), 47-5.

Diaz, A. (2021). Raíces no tradicionales como fuente de ingredientes para el desarrollo de alimentos funcionales. Tesis doctoral. Obtenido de:



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/132089>.

Rebora, C. (2008). Caracterización de germoplasma de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) por aptitud agronómica e industrial. Tesis de maestría. Obtenido de: <https://bdigital.uncu.edu.ar/2980>.

Financiamiento

Las actividades desarrolladas se enmarcan en los siguientes Proyectos ANPCyT: PICT 2019-2827 (IR: Dra. María Alejandra García), PICT 2020-1008 (IR: Sonia Viña) y PICT 2019-2867 (IR: Cecilia Dini).

Agradecimiento

A la Dra. Fernanda Hamet por su asistencia en las determinaciones de textura realizadas.

Monocapas autoensambladas funcionalizadas con nanopartículas de oro para
la detección de hormonas esteroides



A.7 Desarrollo de la nanociencia – nanotecnología y sus aplicaciones

Monocapas autoensambladas funcionalizadas con nanopartículas de oro para la detección de hormonas esteroides

Autor: Díaz Miranda, Fernando Alexis; fernando.diaz.m@usach.cl

Tutor: Silva, J. Francisco; juan.silva.r@usach.cl

Universidad de Santiago de Chile (USACH)

Resumen

La presente investigación propone el diseño de interfaces nanoestructuradas para la detección de hormonas esteroides tales como progesterona y cortisol, las cuales sean capaces de medir la señal electroquímica de oxidación de dichas hormonas en función de su concentración. La funcionalización de las interfaces consideró el uso de nanoestructuras, las cuales permitieron incrementar sustancialmente los parámetros analíticos de sensores electroquímicos cuando estas nanoestructuras se encuentran debidamente ancladas con monocapas orgánicas autoensambladas a las superficies electródicas.

Se sintetizaron nanopartículas de oro (AuNPs), las cuales fueron caracterizadas morfológica y ópticamente mediante: UV-vis, TEM, DLS. El anclaje de las nanopartículas al sustrato electródico se realizó mediante un linker molecular (o

monocapa orgánica autoensamblada SAM), entre las que destaca: ácido 4-mercaptobenzoico y 4-aminotiofenol.

Finalmente se procedió a la utilización del dispositivo electroquímico propuesto en la detección de hormonas esteroides como cortisol y progesterona, a través de curvas de calibrado, evaluando su potencial de oxidación, límites de detección y cuantificación y especialmente la sensibilidad, la cual se verá fuertemente influenciada por el linker molecular utilizado. Los resultados obtenidos demuestran que los adsorbatos de tipo dialquilsulfuros son capaces de formar buenas SAMs, lo que amplía el abanico de posibilidades en términos de adsorbato, un ejemplo de aquello es la molécula de difenil sulfuro. Sin embargo, para la detección de progesterona el sistema más idóneo en términos de sensibilidad es el Au(111)-AMB-AuNPs, así como para el cortisol el sistema correspondiente es el Au(111)-ATF-AuNPs.



1. Introducción

La necesidad de detectar tempranamente enfermedades nos ha llevado a diseñar sistemas que permitan detectar biomarcadores de interés [1], uno de ellos son las hormonas esteroides que regulan múltiples procesos biológicos en los mamíferos, entre los que destacan la homeostasis hidroelectrolítica, la respuesta al estrés, la función reproductiva, modular la función de las células inmunes, además de regular distintas conductas [2,3]. Para lograr este desafío la comunidad científica se encuentra desarrollando constantemente nuevas estrategias de detección, entre ellas, los sensores electroquímicos se asoman como una interesante posibilidad. Es necesario implementar mejoras a los sistemas actualmente utilizados, mediante conocimientos de un mundo nuevo como es el “mundo nano”. Un aspecto clave para comprender el enorme potencial de la nanociencia y la nanotecnología es el hecho de que, además de las numerosas ventajas que la miniaturización de los dispositivos ofrece, en la escala nanométrica hacen su aparición los fenómenos cuánticos, que dan lugar a nuevas y fascinantes propiedades. Así, simplemente con una reducción en la escala podemos encontrar que una sustancia puede mostrar propiedades

como conductividad eléctrica, elasticidad, resistencia, color o reactividad que son marcadamente distintas a las que muestra en la micro o macroescala [4]. A continuación, se discute dos nanoestructuras como lo son las monocapas autoensambladas y las nanopartículas.

1.1 Monocapas autoensambladas

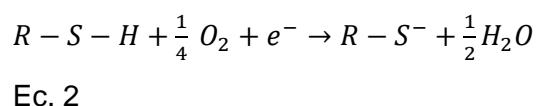
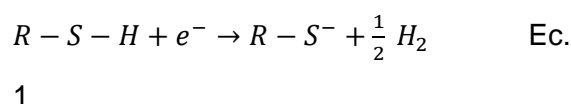
Producto de una mayor energía libre de los átomos superficiales, las superficies metálicas tienden a adsorber material orgánico ya que, de esta manera, disminuye la energía libre de la interfase entre el metal y el ambiente. Estos adsorbatos alteran las propiedades interfaciales y pueden tener una influencia importante en la estabilidad del metal [5].

Las monocapas autoensambladas (SAMs, por sus siglas en inglés *Self-Assembled Monolayer*) son ensambles orgánicos formados por la adsorción de componentes moleculares desde una solución o fase gaseosa en la superficie metálica, los adsorbatos se adsorben espontáneamente en estructuras cristalinas o semi-cristalinas. La estructura de la SAM se compone de tres secciones [5]: poseen una función química o “grupo anclaje”, el cual posee una afinidad específica con el

sustrato, existen diferentes grupos cabezas como R-OH, R-NH₂, R-C≡N, R-COOH, R-S-R', R-SH, siendo la clase de SAM más estudiada se deriva de la adsorción de alcanotioles (R-SH) en sustratos de Au, Ag, Cu, Pd, Pt y Hg [11,12], los cuales tienen una afinidad especial con el sustrato de Au, correspondiente a un proceso de 40-50 kcal/mol [6]. La alta afinidad de los tioles por las superficies de metales nobles hace posible generar superficies orgánicas bien definidas con funcionalidades químicas útiles y altamente modificables [7]. El segundo componente de la SAM es el “espaciador”, pudiendo ser una cadena alifática o un anillo aromático, el cual origina la aparición de fuerzas de van der Waals entre los espaciadores produciendo la organización de la monocapa. Este proceso es de menor energía y depende de la cantidad de metilenos, siendo del orden de 1-2 kcal/mol por cada grupo metileno en la cadena hidrocarbonada [8]. El tercer y último componente el grupo “terminal”, el cual proporciona la funcionalidad del SAM, permitiendo anclar distintas macromoléculas (como macrociclos) o sistemas nanoestructurados (como nanotubos de carbono), generalmente son grupos -CH₃, aunque se ha estudiado también con grupos -NH₂, -OH, -COOH,

este proceso es el de menor energía con 3 kJ/mol [8].

La formación de un tiolato (R-S⁻) requiere la activación del enlace S-H del tiol (o S-S en el dialquildisulfuro) [8,9]. El destino del H de los grupos S-H no ha sido determinado inequívocamente, parece probable que en el vacío la pérdida se realiza por eliminación de H₂ (Ec.1) [10], en solución existe otra posibilidad, la reacción con el O₂ presente formando H₂O (Ec.2). En cualquier caso, la interacción Au-S en el tiolato es suficiente para retener las cadenas en la superficie de forma duradera.

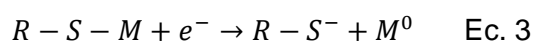


Debido a que las SAMs adoptan estructuras adsorbidas que se dirigen por la termodinámica de un proceso de quimisorción razonablemente complejo, proporcionan en teoría interfases orgánicas altamente ordenadas, se consideran como si tuvieran pocos defectos. Sin embargo, existen defectos intrínsecos y extrínsecos: factores externos



como la limpieza del sustrato, métodos para preparar los sustratos y pureza de la solución de los adsorbatos, son causantes de algunos defectos en los SAMs, pero algunos resultan simplemente porque las SAMs son de hecho sistemas dinámicos con complejos comportamientos de fase [11].

En un estudio electroquímico y al aplicar un potencial negativo sobre la película de soporte metálico, los tiolatos adsorbidos sufren una desorción reductora, típicamente se sumergen en una solución acuosa o etanólica con pH básico [10,12], volviendo a su forma iónica (Ec. 3)



El potencial donde el tiolato experimenta la desorción depende de una serie de factores, como el largo de cadena, grado de ordenamiento y número de interacciones intermoleculares dentro de la película orgánica y la cristalinidad del sustrato [13]. Un potencial de desorción típico para alcanotiolatos es $-1,0 \text{ V vs Ag/AgCl}$ [14]. Una cuidadosa selección del potencial de reducción en sistemas de mezclas de tioles por ejemplo permite la eliminación selectiva de un solo componente de una capa segregada multicomponente o de todos los tioles de

una característica de superficie particular [15].

1.2 Nanoparticulas

Las SAMs pueden incorporar nanoestructuras debido a interacciones con su grupo terminal orientado a la superficie, razón por la cual las monocapas de organosulfurados en sustratos han resultado exitosas a la hora de incorporar nanoestructuras, siendo las más estudiadas, las nanopartículas de elementos metálicos [16,17]. Una nanopartícula (NP) es un conjunto de átomos o moléculas metálicas, de óxidos metálicos o sales metálicas que originan una partícula con dimensiones entre $1 - 100 \text{ nm}$.

Las NPs metálicas presentan electrones libres en la banda de conducción de la superficie, las cuales interaccionan con la luz visible, induciendo una excitación colectiva de estos electrones libres. Como consecuencia de esta fuerte interacción con la luz incidente, se produce una oscilación coherente deslocalizada de los electrones confinados en la superficie, la excitación electromagnética se llama polaritón. Para determinadas frecuencias de energía incidente, se produce un acoplamiento entre las frecuencias de la

onda incidente y de la oscilación del polaritón, este fenómeno se denomina resonancia de plasmón superficial y tiene la capacidad para absorber determinadas frecuencias de la luz incidente, transmitiendo las que no son absorbidas asociadas a un determinado color [14].

A escala nanométrica, un mismo material puede tener propiedades físicas, químicas, ópticas y mecánicas, que varían con su tamaño y forma. Las NPs manifiestan propiedades químicas importantes como el autoensamblado y su potencial uso como catalizadores, además las especiales propiedades químicas las hacen tener importantes aplicaciones en la medicina, en aspectos medioambientales, biotecnología, etc. [18]. Turkevich en 1951 desarrolló una síntesis de nanopartículas de Au en medio acuoso consistiendo en un mecanismo de crecimiento de agregación formado por la nucleación y un posterior crecimiento [19]. La síntesis se realiza con ácido tetracloroaurico (HAuCl_4) como precursor de Au y citrato de sodio ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) como agente reductor y a la vez estabilizante (mediante repulsiones electrostáticas).

En este trabajo de investigación se busca sintetizar SAMs por método de incubación y AuNPs por método de Turkevich, las

características y propiedades de las SAMs de anclar estructuras mediante el grupo funcional [20], así como la actividad de las AuNPs, permite su uso en la arquitectura de interfases de sensores electroquímicos para la detección de diversos analitos de interés (Figura 1).

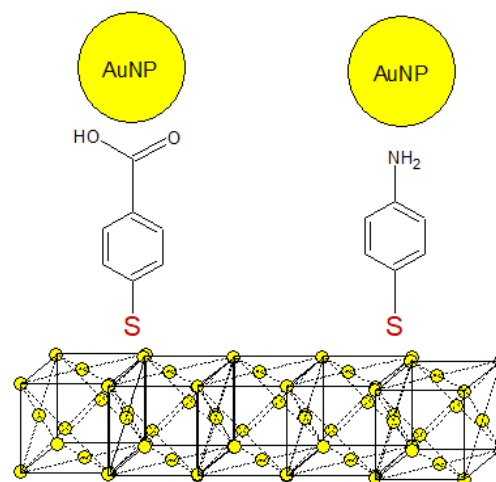


Figura 1. Diseño de interfase con sistemas nanoestructurados, sistema Au(111)-SAM-AuNPs.

1.3 Hormonas esteroides

La comunicación química del cuerpo humano es realizada a través de diversos mecanismos que en su conjunto desarrollan un sistema como, por ejemplo; nervioso y endocrino; éste último utiliza sustancias químicas que circulan por la sangre y son denominadas hormonas. Éstas se consideran como los mensajeros químicos del cuerpo, controlando numerosas funciones y participando en

procesos como metabolismo, crecimiento, desarrollo y reproducción [21].

La progesterona es el progestágeno más importante en humanos, mostrando un rol importante en la estabilización y mantenimiento de la gestión en mamíferos, actuando también en la ruta sintética de varios esteroides biológicamente activos. Es conocida como la “hormona del embarazo” al estar relacionada con la preparación de endometrio a su fase de secreción, disminuye la contractilidad del músculo liso uterino, y el feto metaboliza la progesterona placentaria para la producción de esteroides adrenales. El cortisol es un biomarcador para numerosas enfermedades y juega un papel importante en la regulación de varios procesos fisiológicos como presión arterial, niveles de glucosa y metabolismo de los carbohidratos, también juega un papel importante en homeostasis de los sistemas cardiovascular, inmune, renal, esquelético y sistema endocrino.

Recientemente Ava Gevaerd et al. en 2018 [22] desarrollaron un sensor no enzimático basado en la reducción de la progesterona, sin embargo, el alto potencial aplicado reduciría la monocapa autoensamblada antes del analito, el uso de impedancia para observar variaciones en la

conductividad fue desarrollado por Kwang Su Kim et al. en 2016 [23] con el objetivo de detectar cortisol.

2. Objetivos

- Sintetizar y caracterizar nanopartículas de Au (AuNPs) en solución, de tamaño y forma controlada.
- Funcionalizar monocapas autoensambladas de tioles y dialquilsulfuros con nanopartículas de Au (AuNPs), caracterizando el sistema electroquímica y morfológicamente.
- Evaluar la actividad electroquímica de los sistemas nanoestructurados en la oxidación de hormonas esteroides.
- Determinar límites de detección, cuantificación y sensibilidad del sistema aplicado a muestras fisiológicas simuladas.

3. Materiales y métodos

3.1 Síntesis de nanopartículas de oro (AuNPs)

Se sintetizó AuNPs siguiendo el método descrito por Turkevich, se dispone de 100 ml de una solución 1mM de $\text{HAuCl}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ bajo calentamiento y reflujo constante y



adicionando rápidamente 10 ml de una solución 38,8 mM de $\text{HOC}(\text{COONa})(\text{CH}_2\text{COONa})_2 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ mantenida a 60°C , la solución cambia de color amarillo a negro y transcurridos aproximadamente 3 minutos se torna color rojo intenso. La solución se dejó enfriar a temperatura ambiente por 30 minutos, se filtró, y se adicionó NaOH 0,1 M para ajustar el pH entre 8-9 para finalmente almacenar a 4°C y en ausencia de luz visible.

3.2 Formación de monocapas autoensambladas (SAMs)

Los electrodos de Au con orientación cristalográfica (111), se sumergieron en soluciones 50 μM de diferentes tioles y dialquilsulfuros, siendo incubados durante 24 horas. Al ser retirados se sumergieron en etanol p.a. por 20 minutos con el fin de eliminar posibles multicapas, finalmente fueron secados con N_2 .

3.3 Funcionalización de monocapas autoensambladas con nanopartículas de Au

Los sustratos modificados Au-SAM fueron sumergidos en la suspensión coloidal de AuNPs durante 3 horas en ausencia de luz,

posteriormente fueron lavados con agua Milli-Q y secados con N_2 .

3.4 Caracterización electroquímica de electrodos de Au(111) en H_2SO_4 y NaOH

La caracterización de electrodos de Au(111) una vez limpios y recocidos, se realizó mediante voltametría cíclica (CV) en medio ácido, sumergiéndose en una solución de H_2SO_4 0,1 M y burbujeando por 15 minutos con N_2 con el objetivo de eliminar el oxígeno presente. Se barrió el potencial en sentido anódico desde -200 mV a 1450 mV, utilizando electrodo Ag/AgCl 3 M como electrodo referencia y Pt como contraelectrodo, a una velocidad de 50 mV/s y a temperatura ambiente.

3.5 Caracterización electroquímica de SAMs sobre electrodos de Au(111) en NaOH

La caracterización de electrodos Au(111) una vez modificados con SAMs, se realizó mediante voltametría cíclica (CV) en medio básico, sumergiéndolos en una solución de NaOH 0,1 M burbujeando por 15 minutos con N_2 con el objetivo de eliminar el oxígeno presente. Se barrió el potencial en sentido catódico desde 200 mV a -1200 mV, utilizando electrodo Ag/AgCl 3 M como electrodo referencia y Pt como

contraelectrodo, a una velocidad de 50 mV/s y a temperatura ambiente.

3.6 Caracterización de electrodos de Au(111) modificados con SAMs y funcionalizados con AuNPs en $K_4[Fe(CN)_6]$ / $K_3[Fe(CN)_6]$

La caracterización de electrodos modificados Au(111)-SAM-AuNPs se realizó mediante CV con una sonda Fe^{2+}/Fe^{3+} , la cual tiene un potencial de oxidación informado en bibliografía de 0,274 V. Los electrodos fueron sumergidos en una solución $K_4[Fe(CN)_6]$ / $K_3[Fe(CN)_6]$ 0,1 M barriendo desde -500 mV a 500 mV, utilizando electrodo Ag/AgCl 3 M como electrodo referencia y Pt como contraelectrodo, a una velocidad de 50 mV/s y a temperatura ambiente.

3.7 Estudio en la oxidación de hormonas esteroides

El comportamiento electroquímico del sistema Au(111)-SAM-AuNPs fue estudiado mediante voltametría cíclica (CV) y voltametría de onda cuadrada (SWV) sumergiendo los electrodos en solución buffer PBS pH 7.4 de concentración 0,1 M barriendo el potencial en sentido anódico desde -200 a 1000 mV (CV) y 0 a 800 mV (SWV), utilizando electrodo Ag/AgCl 3 M como referencia, a

una velocidad de 50 mV/s y a temperatura ambiente. Las mediciones se realizaron en ausencia y presencia de una concentración 50 μ M de hormona esteroideal para la detección de éstas.

Las curvas de calibrado se realizaron mediante la adición de alícuotas de un estándar de 5 mM, en un rango entre 0 – 50 μ M para progesterona y 0 – 80 μ M para cortisol.

4. Resultados y discusión

4.1 Síntesis de AuNPs.

Se realizó la síntesis de AuNPs por el método de Turkevich, obteniendo una suspensión coloidal color rojo intenso, que almacenada a 4°C y en ausencia de luz ha permanecido estable durante meses. El espectro UV-vis muestra una banda con máximo en 513 nm (Figura 2a), asociado a nanopartículas de forma esférica y tamaño entre 10 – 20 nm [24,25]. El pico de absorbancia a 513 nm y la no presencia de otra banda en el espectro, permite inferir una baja variabilidad en la forma y tamaño.

Debido a que la espectroscopía Uv-Vis no es una técnica precisa para determinar el tamaño y forma, se realizó una microscopia electrónica de transmisión y dispersión dinámica de luz, con el objetivo de obtener

información de la forma y tamaño de las AuNPs. En la figura 2b se observa una distribución homogénea de AuNPs con forma esférica. El histograma de DLS (Figura 2c) muestra de una población de 100 nanopartículas, un tamaño entre los 9 y 24 nm, donde el 75% se encuentra entre 10 – 14 nm con un promedio de $12,3 \pm 2$ nm. Cabe destacar que el tamaño indicado es mayor a lo indicado por TEM (11,8 nm), ya que DLS al determinar el radio hidrodinámico considera a la partícula, así como moléculas de estabilizante o solvente asociados, por lo cual es de esperar que el tamaño en la realidad sea un poco menor [26].

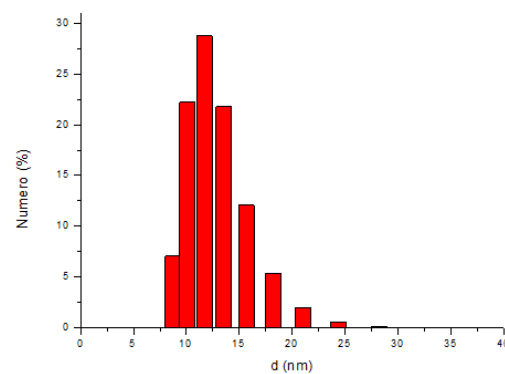
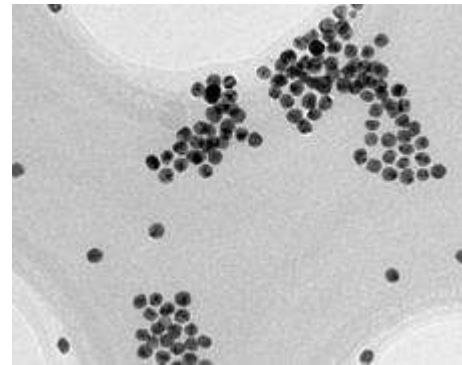
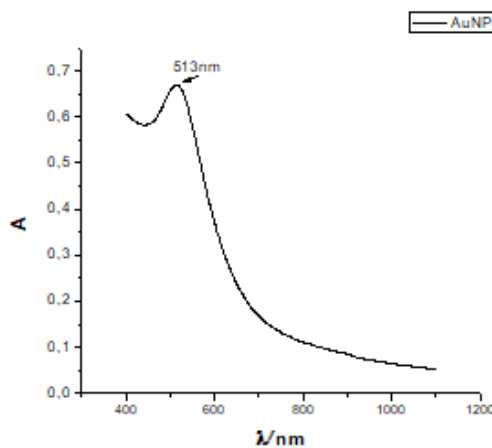


Figura 2. a) Espectro UV-Vis de AuNPs sintetizadas, b) Micrografía TEM de AuNPs estabilizadas con citrato de sodio, c) Histograma de la distribución de tamaño obtenido de DLS de AuNPs.

4.2 Caracterización sustrato metálico y modificación con SAMs

Los sustratos de oro policristalino presentan diferentes orientaciones cristalográficas como (111) (110) (100), obteniéndose diferentes perfiles voltamperométricos [27]. Por lo que es necesario un proceso de recocido para obtener una superficie altamente orientada a (111).

Los sustratos de oro policristalino fueron recocidos para preferenciar la orientación

cristalográfica (111), se realizó una voltamperometría cíclica para caracterizar la superficie del sustrato en medio ácido, se sumergieron en H_2SO_4 0,1 M a temperatura ambiente, el potencial se barrió desde 0 a 1,48 V con una velocidad de 50 mV/s, utilizando Ag/AgCl 3 M como electrodo de referencia, obteniéndose el respectivo voltamograma (Figura 3).

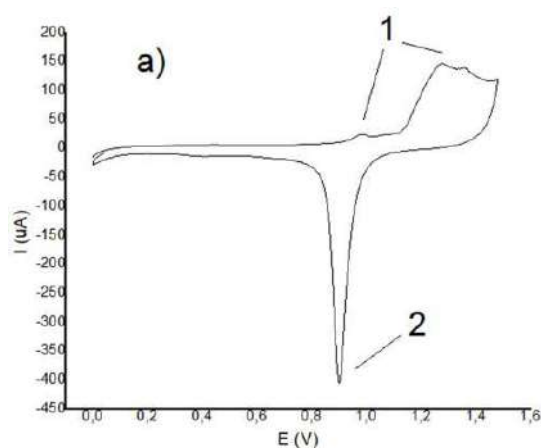


Figura 3. Voltamograma de sustrato sometido al tratamiento térmico para su orientación a Au(111) en H_2SO_4 0,1 M vs Ag/AgCl 3 M, a temperatura ambiente y con velocidad de barrido 50 mV/s.

Posterior a la caracterización de Au(111), se procedió a incubar las superficies con los diferentes tioles y dialquilsulfuros. Las curvas de desorción en la voltametría cíclica (Figura 4) muestran la reducción del enlace Au-S, observándose diferencias en el potencial de reducción, siendo mayor para las moléculas alifáticas (0.9-1,1 V) y menor para las aromáticas (0,4-0,6 V). Los sistemas muestran una actividad que es influenciada por el diseño de la interfase

electrodo-solución, como la estructura del SAM (grupo cabeza y terminal). Todos los sustratos fueron modificados por incubación de 24 horas en solución 50 μM de cada molécula. La tabla 1 resume la densidad de carga y el recubrimiento de cada SAM.

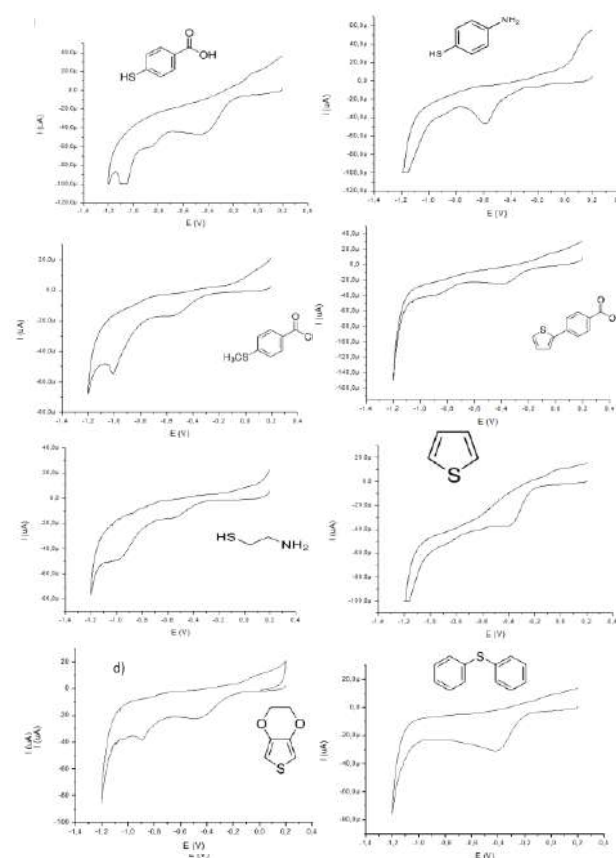


Figura 4: Caracterización CV de diferentes SAMs en NaOH 0,1 M vs Ag/AgCl 3 M, con velocidad de barrido 50 mV/s, a) AMB, b) ATF, c) MAF, d) ATB e) CIS, f) TF, g) EDT y h) DFS

Tabla 1. Densidad de carga (σ) y recubrimiento superficial (Γ) de monocapas autoensambladas de tioles y dialquilsulfuros.

Adsorbato	Densidad de carga σ [$\mu\text{C}/\text{cm}^2$]	Recubrimiento Γ [mol/cm^2]
AMB	57,5 +9,89	7,03 x10 ⁻¹⁰
ATF	75,5 ± 11,8	7,82 x10 ⁻¹⁰
MAF	23,4 ± 9,71	2,43 x10 ⁻¹⁰
ATB	55,5 ± 16,1	5,75 x10 ⁻¹⁰
CIS	15,1 ± 3,90	1,57 x10 ⁻¹⁰
TF	34,7 ± 12,5	3,59 x10 ⁻¹⁰
EDT	36,9 ± 13,4	3,82 x10 ⁻¹⁰
DFS	78,9 ± 10,6	8,18 x10 ⁻¹⁰

De estos resultados descritos en la tabla 1, se puede inferir que ATB, TF y EDT son resultados de baja reproducibilidad a pesar de la carga circulada mostrada, por lo que tendrían una importante desventaja a la hora de ser opción para monocapas, caso contrario ocurre con MAF y CIS, si sin son los adsorbatos con mejor reproducibilidad, su bajo recubrimiento superficial, las convierte en una opción desventajosa al igual que las anteriores. Finalmente, los resultados de AMB [28], ATF [29] y DFS cumplen las necesidades de ser reproducibles debido a su desviación

estándar y tener un recubrimiento óptimo para formar una monocapa autoensamblada. Como era esperable debido a su amplio estudio, los tioles aromáticos tienen un recubrimiento superficial aceptable para una monocapa ($\sim 7,5 \times 10^{-10} \text{ mol}/\text{cm}^2$ [10]), sin embargo, lo interesante es que los dialquilsulfuros tienen un recubrimiento no menospreciable, dentro de estos destaca DFS, demostrando así que los dialquilsulfuros son buenos adsorbatos para formar SAMs, los cuales no han sido ampliamente estudiados.

4.3 Funcionalización de SAMs con AuNPs

El correcto anclaje de AuNPs al sustrato por medio de SAMs permite aumentar el área electroactiva, en comparación al Au(111). Esto es debido a la incorporación de las NPs, siendo la diferencia el área de ocupadas por las AuNPs, la tabla 2 muestra el área determinada mediante caracterización electroquímica por CV en H₂SO₄ 0,1 M a 50 mV/s

Tabla 2: Área electroactiva de sistemas Au(111) y Au(111)/SAMs/AuNPs

SAM	Área electroactiva Au(111) [cm ²]	Área electroactiva Au(111)/SAM/AuNP [cm ²]	Área electroactiva AuNPs [cm ²]
MAF	1,117	1,176	0,059
ATB	0,906	1,008	0,102
CIS	1,218	1,291	0,073
TF	1,346	1,374	0,028
EDT	0,946	1,043	0,097
DFS	1,045	1,153	0,108
ATF	0,914	1,031	0,117
AMB	0,928	1,039	0,111

El electrodo modificado Au(111)-SAM-AuNPs fue caracterizado morfológicamente por AFM, la imagen muestra terrazas en la superficie de Au(111) y la incorporación de nanopartículas dispersas ancladas a la superficie mediante el linker molecular (Figura 5), en términos generales la superficie no presenta mayores aglomeraciones

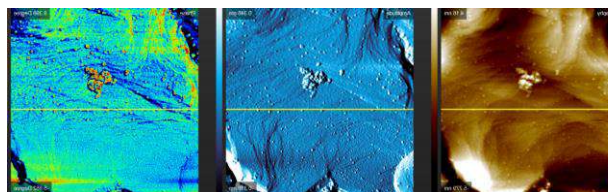


Figura 5. Imagen AFM de AuNPs ancladas a la superficie de Au(111) mediante el uso de linker molecular (SAM).

4.4 Comportamiento electroquímica de electrodo Au(111)-SAM-AuNPs

La figura 6 muestra la actividad electroquímica en una reacción conocida como la sonda ferro/ferricianuro de potasio, se observa que al modificar el sustrato con difenil sulfuro (SAM) ocurre una disminución de la corriente y su reversibilidad al bloquear y volver menos activa la superficie de Au, posteriormente la actividad de las AuNPs permite un aumento en la corriente y el grado de reversibilidad de la reacción al mejorar el transporte de masa y la transferencia eléctrica.

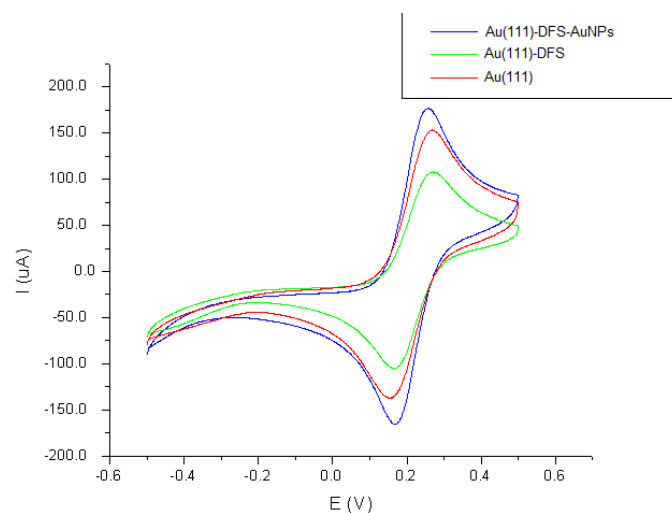


Figura 6. Voltamograma cíclico de electrodo Au(111) sin modificar (curva roja), modificado con DFS (curva verde) y modificado con DFS + AuNPs (curva azul) en $K_4[Fe(CN)_6]$ / $K_3[Fe(CN)_6]$ concentración 0,1 M vs

Ag/AgCl 3 M, a temperatura ambiente y con una velocidad de barrido de 50 mV/s.

4.5 Detección de hormonas esteroides

Como se mencionó anteriormente, las hormonas esteroides son activas electroquímicamente, por lo que experimentarán una reacción redox en las diferentes técnicas voltamperométricas. La Figura 7, la actividad electroquímica observada posterior a la inclusión de las nanopartículas confirma el rol que cumplen éstas en el reconocimiento e inmovilización de las hormonas de interés, lo que se traduce en un aumento de la corriente faradaica.

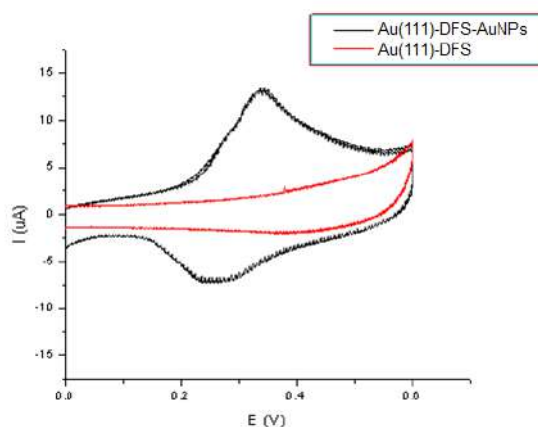


Figura 7. Voltamograma cíclico de sistemas Au(111)-DFS y Au(111)-DFS-AuNPs en presencia de 50 µM de progesterona, en PBS 7.4 concentración 0,1 M vs Ag/AgCl 3 M, a temperatura ambiente y con velocidad de barrido a 50 mV/s.

Una vez confirmada la detección de las hormonas esteroides, se procedió frente a diferentes concentraciones de

progesterona a pH 7.4. Las adiciones se realizaron de 10 µM, en un rango entre 10-50 µM para progesterona, para el cortisol las adiciones se realizaron de 20 µM en un rango entre 20-80 µM. Esto es debido a que el sistema propuesto presenta señales de corriente menores para el cortisol en comparación a la progesterona. En las tablas 3 y 4 se observan los datos de las curvas de calibrado para progesterona y cortisol respectivamente, obtenidas a partir de los voltamperogramas de onda cuadrada de 4 sistemas propuestos en los que únicamente se varió el adsorbato de la monocapa autoensamblada: AMB, ATF y DFS.

Tabla 3. Datos obtenidos de curvas de calibrados de diferentes sistemas Au(111)-SAM-AuNPs en presencia de progesterona en un rango entre 10 – 50 µM.

Adsorbato	Epa [V]	Sensibilidad [µA/µM]	LOD [µM]	LOQ [µM]
AMB	0,331 ±0.008	0,459 ±0.0015	7,124 ±0.305	23,75 ± 0.887
ATF	0,368 ±0.003	0,094 ±0.003	8,105 ±0.132	26,72 ±0.204
DFS	0,368 ±0.010	0,243 ±0.007	7,778 ±0.826	25,93 ±0.981

El sistema Au(111)-AMB-AuNPs presenta una mayor sensibilidad a la presencia de

progesterona, sin embargo, a un Epa menor frente a sus tres pares, la diferencia del grupo terminal que dispone podría causar este desplazamiento de potencial. Este menor Epa para el sistema con AMB es especialmente útil en términos energéticos ya que se requiere menos sobrepotencial para oxidar a la progesterona, además sería una interesante opción frente a interferentes comunes en muestras biológicas con Epa más bajos como ácido ascórbico [30] y potenciales más altos como glucosa [31].

Tabla 4. Datos obtenidos de curvas de calibrados de diferentes sistemas Au(111)-SAM-AuNP en presencia de cortisol en un rango entre 20 – 80 μM .

Adsorbato	Epa [V]	Sensibilidad [$\mu\text{A}/\mu\text{M}$]	LOD [μM]	LOQ [μM]
AMB	0,357 ± 0.003	0,007 ± 0.004	9,09 ± 0.239	30,30 ± 0.132
ATF	0,362 ± 0.013	0,062 ± 0.012	8.765 ± 0.811	29,13 ± 0.896
DFS	0,360 ± 0.007	0,022 ± 0.006	18,32 ± 0.528	61,09 ± 1.266

Los sistemas Au(111)-ATF-AuNPs y Au(111)-CIS-AuNPs presenta una sensibilidad superior, aunque el sistema compuesto por ATF ofrece mejores LOD y LOQ, por lo tanto sería la opción un buen

candidato para ser utilizado como futuro sensor de cortisol. A excepción del sistema compuesto con CIS, la reacción de oxidación del cortisol estaría ocurriendo a aproximadamente 0,36 V.

5. Conclusiones

Se sintetizó AuNPs en suspensión, de forma esférica y un diámetro promedio de 11,8 nm.

Se formaron monocapas autoensambladas de tioles y dialquilsulfuros en Au (111), demostrando que el potencial y la densidad de corriente asociada al proceso de desorción, están relacionadas con la estructura del adsorbato.

Se diseñó una interfase anclando AuNPs a Au(111) utilizando SAMs como linker molecular. Al incorporar AuNPs se mejora la actividad electroquímica molecular del adsorbato.

Los sistemas construidos mostraron una dependencia entre la



concentración y la corriente en el rango de 0-50 μM para la progesterona y 0-80 μM para el cortisol. El sistema diseñado con AMB sería mejor candidato a la detección de progesterona, así como el sistema con ATF lo sería para el cortisol.

El sistema Au(111)-AMB-AuNPs sería una interesante propuesta en la detección simultánea de progesterona y cortisol, dada la diferencia de los potenciales de oxidación de ambas hormonas.

Bibliografía

1. BROZA, Y., et al. Disease Detection with Molecular Biomarkers: From Chemistry of Body Fluids to Nature-Inspired Chemical Sensors. *Chemical Reviews*. 2019, vol. 119, pp. 11761-11817. DOI: 10.1021/acs.chemrev.9b00437.
2. PRIETO, G., et al. ¿Cómo actúan las hormonas esteroides? *Educación química*. 2003, vol. 14, no. 4, pp. 196-201. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2003.4.66 226.
3. CORSINI, E., RUFFO, F., RACCHI M. Steroid hormones, endocrine disrupting compounds and immunotoxicology. *Current Opinion in Toxicology*. 2018, vol. 10, pp. 69–73. DOI: doi.org/10.1016/j.cotox.2018.01.006.
4. POOLE, C. P., OWENS, F. J. Introduction to Nanotechnology. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, 2003. ISBN 0-471-07935-9.
5. GARCÍA, D. *Monocapas autoensambladas (SAMs) y nanopartículas metálicas (MPCs) como elementos en la arquitectura de interfaces funcionales*. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada, Córdoba, 2009.
6. PENSA, E., et al. The Chemistry of the Sulfur-Gold Interface: In Search of a Unified Model. *Accounts of Chemical Research*. 2011, vol. 45, no. 8, pp. 1183-1192. DOI: 10.1021/ar200260p.
7. DOBUIS, L., NUZZO, R. Synthesis, structure, and properties of model organic surfaces. *Annual Review of Physical Chemistry*. 1992, vol. 43, pp. 437-463. DOI: doi.org/10.1146/annurev.pc.43.100192.002253.



8. LOVE, J., et al. Self-Assembled Monolayers of Thiolates on Metals as a Form of Nanotechnology. *Chemical Reviews*. 2005, vol. 105, pp. 1103-1169. DOI: 10.1021/cr0300789.
9. VERICAT, C., et al. Self-assembled monolayers of thiols and dithiols on gold: new challenges for a well-known system. *Chemical Society Reviews*. 2010, vol. 39, pp. 1805–1834. DOI: 10.1039/b907301a.
10. WIDRIG, C., CHUNG, C., PORTER, M. The electrochemical desorption of n-alkanethiol monolayers from polycrystalline Au and Ag electrodes. *Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*. 1991, vol. 310, pp. 335-359. DOI: doi.org/10.1016/0022-0728(91)85271-P.
11. BADIA, A., LENNOX, B., REVEN, L. A Dynamic View of Self-Assembled Monolayers. *Accounts of Chemical Research*. 2000, vol. 33, pp. 475-481. DOI: 10.1021/ar9702841.
12. AZZARONI, O., et al. Electrodesorption Kinetics and Molecular Interactions at Negatively Charged Self-Assembled Thiol Monolayers in Electrolyte Solutions. *Langmuir*. 2001, vol. 17, pp. 6647-6654. DOI: 10.1021/la010019v.
13. CASANOVA-MORENO, J., BIZZOTTO, J. D. What Happens to the Thiolates Created by Reductively Desorbing SAMs? An in Situ Study Using Fluorescence Microscopy and Electrochemistry. *Langmuir*. 2013, vol. 29, pp. 2065–2074. DOI: dx.doi.org/10.1021/la305170c.
14. WILLETS, K., VAN DUYN, R. Localized Surface Plasmon Resonance Spectroscopy and Sensing. *Annual Review of Physical Chemistry*. 2007, vol. 58, pp. 267–97. DOI: 10.1146/annurev.physchem.58.032806.104607.
15. PUENTE, A. *Diseño de interfases funcionales: estudio de proceso de transferencia electrónica a través de monocapas moleculares autoensambladas sobre oro*. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada, Córdoba, 2017.
16. SRISOMBAT, L., JAMISON, A., LEE, T. Stability: A key issue for self-assembled monolayers on gold as thin-film coatings and



- nanoparticle protectants. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical Engineering Aspects*. 2011, vol. 390, pp. 1-19. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2011.09.020.
17. MOSSANHA, R., et al. Construction of a biosensor based on SAM of thiolactic acid on gold nanoparticles stabilized by silsesquioxane polyelectrolyte for catechol determination. *Sensors and Actuators B*. 2017, vol. 252, pp. 747–756. DOI: dx.doi.org/10.1016/j.snb.2017.06.001.
18. CAMPBELL, F., COMPTON, R. The use of nanoparticles in electroanalysis: an updated review. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2010, vol. 396, pp. 241–259. DOI: 10.1007/s00216-009-3063-7.
19. TURKEVICH, J., STEVENSON, P., HILLIER, J. A study of the nucleation and growth processes in the synthesis of colloidal gold. *Discussions of the Faraday Society*. 1951, vol. 11, pp. 55–75. DOI: doi.org/10.1039/DF9511100055.
20. WINK, T., et al. Self-assembled Monolayers for Biosensors. *Analyst*. 1997, vol. 122, pp. 43R–50R. DOI: doi.org/10.1039/A606964I.
21. FALKENSTEIN, E., et al. Multiple Actions of Steroid Hormones: A Focus on Rapid, Nongenomic Effects. *Pharmacological reviews*. 2000, vol. 52, no. 4, pp. 514-555. PMID: 11121509.
22. GEVAERD, A., et al. Nonenzymatic electrochemical sensor based on Imidazole-functionalized graphene oxide for progesterone detection. *Biosensors and Bioelectronics*. 2018, vol. 112, pp. 108-113. DOI: doi.org/10.1016/j.bios.2018.04.044.
23. KIM K., et al. Highly sensitive and selective electrochemical cortisol sensor using bifunctional protein interlayer-modified graphene electrodes. *Sensors and Actuators B*. 2017, vol. 242, pp. 1121-1128. DOI: dx.doi.org/doi:10.1016/j.snb.2016.09.135.
24. WILLETS, K., VAN DUYNE, R. Localized Surface Plasmon Resonance Spectroscopy and Sensing. *Annual Review of Physical Chemistry*. 2007, vol. 58, pp. 267–97. DOI: 10.1146/annurev.physchem.58.032806.104607.



25. IQBAL, M., et al. Preparation of gold nanoparticles and determination of their particles size via different methods. *Materials Research Bulletin*. 2016, vol. 79, pp. 97–104. DOI: dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2015.12.026.
26. SOUZA, T., CIMINELLI, V., MOHALLEM, N. A comparison of TEM and DLS methods to characterize size distribution of ceramic nanoparticles. *Journal of Physics: Conference Series*. 2016, vol. 733, no. 012039, pp. 1-6. DOI: 10.1088/1742-6596/733/1/012039.
27. KONDO, T., et al. Structure of Au(111) and Au(100) Single-Crystal Electrode Surfaces at Various Potentials in Sulfuric Acid Solution Determined by In Situ Surface X-ray Scattering. *Journal of Physical Chemistry C*. 2007, vol. 111, pp. 13197-13204. DOI: 10.1021/jp072601j.
28. RODRÍGUEZ, M., et al. Structure and Electronic and Charge-Transfer Properties of Mercaptobenzoic Acid and Mercaptobenzoic Acid–Undecanethiol Mixed Monolayers on Au(111). *Journal of Physical Chemistry C*. 2014, vol. 118, pp. 30013–30022. DOI: dx.doi.org/10.1021/jp510398m.
29. LUKKARI, J., et al. Electrochemical Post-Self-Assembly Transformation of 4-Aminothiophenol Monolayers on Gold Electrodes. *Langmuir*. 1998, vol. 14, pp. 1705-1715. DOI: doi.org/10.1021/la970931x.
30. RAMIREZ, S., et al. Gold nanostructures on self-assembled monolayers activity for epinephrine, noradrenaline and dopamine. *Journal of Electrochemical Chemistry*. 2017, vol. 799, pp. 349-357. DOI: dx.doi.org/10.1016/j.jelechem.2017.06.040.
31. SEDAGHAT, S., et al. Laser-Induced Mesoporous Nickel Oxide as Highly Sensitive Nonenzymatic Glucose Sensor. *ACS Applied Nano Materials*. 2020, vol. 3, no. 6, pp. 5260–5270. DOI: 10.1021/acsanm.0c00659.

Nanopartículas de óxido de zinc que contienen donante de óxido nítrico
para aplicaciones biomédicas y agrícolas



A.7. Desarrollo de la nanociencia – nanotecnología y sus aplicaciones

Nanopartículas de óxido de zinc que contienen donante de óxido nítrico para aplicaciones biomédicas y agrícolas

Autor: Martins Lourenço, Isabella; isbellamlourenco@gmail.com

Profesor Tutor: Barozzi Seabra, Amedea; amedea.seabra@ufabc.edu.br

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Resumen

El objetivo de este trabajo fue realizar la síntesis y caracterización de nanopartículas de óxido de zinc (ZnO NPs) obtenidas por el método hidrotermal durante un periodo de 5 h y 10 h, obteniendo ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10. Tras la síntesis de las NPs de ZnO, a estas nanopartículas se les añade un donante de óxido nítrico (NO), en este caso S-Nitrosoglutatión (GSNO), preparado por la nitrosación del glutatión (GSH), formando el material GSNO-ZnO NPs. Mediante difracción de rayos X (DRX) se pudo verificar la estructura cristalina de las ZnO NPs sintetizadas por el método hidrotermal, con el microscopio electrónico de transmisión (TEM) se pudo verificar la morfología hexagonal de las ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 con tamaños de 108 ± 51 nm y 118 ± 43 nm respectivamente en estado sólido. El ensayo de actividad antimicrobiana de ZnO NPs, GSNO y GSNO-ZnO NPs contra bacterias como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus epidermidis* mostró sinergismo entre GSNO

y ZnO NPs, aumentando la toxicidad del material principalmente contra cepas de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. Concentraciones de $0,2$ $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ y $0,6$ $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ de GSNO-ZnO NP pueden prevenir el crecimiento y también causar la muerte bacteriana. Además, ZnO NPs-5, ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs aplicados a hojas de arroz de *Oryza sativa* L. demostraron que el uso de ZnO NPs conjugado con GSNO incrementó el mecanismo de defensa antioxidante en las plantas que recibieron este tratamiento, además de demostrar ensayos enzimáticos para clorofila A, clorofila B y carotenoides, mostró un aumento significativo de estos pigmentos tras la aplicación de GSNO-ZnO NPs en relación al grupo control que no recibió tratamiento.

Palabras clave: NO donante, óxido de zinc antimicrobiano, agricultura



Introducción

La nanotecnología es un campo de la ciencia extremadamente multidisciplinario que ha recibido un enfoque considerable en las últimas décadas, beneficiando los avances científicos y tecnológicos en varias áreas del conocimiento, como las tecnologías de la información, el sector energético, el medio ambiente, la agricultura y especialmente la medicina (Wang et al. 2015, Santos, 2017). La nanotecnología incluye ramas tecnocientíficas que emplean el prefijo griego “nano” (muy pequeño) para entender todo lo que se encuentra dentro de una millonésima de milímetro o 1×10^{-9} metros en la escala de longitud. Los materiales a escala nanométrica se destacan en relación a los materiales que se encuentran a escala macroscópica porque presentan características como área superficial significativa, gran especificidad y reactividad, por lo que materiales como estos tienen amplias aplicaciones ayudando a mejorar la medicina, la tecnología y la agricultura (Kaur et al. 2014, AbdelLatef et al. 2017).

Muchos trabajos encontrados en la literatura sobre nanomateriales ilustran una gama de aplicaciones con propiedades prometedoras, gracias a este tipo de tecnología que permite el desarrollo de

materiales que tienen un diseño único y distintivo (Fontanive et al. 2010). En este caso, se destacan las nanopartículas de óxido de metal-óxido de zinc (ZnO NPs), que demuestran una amplia perspectiva para el campo biomédico como portadoras de fármacos y genes, además de tener propiedades especialmente antibacterianas (Kumar et al. 2013, Jiang et al. 2018). Sin embargo, como importante nanopartícula de óxido metálico, las NP de ZnO demuestran muchas otras propiedades peculiares que se pueden ver en el sector tecnológico del desarrollo de sensores y biosensores, en la industria cosmética en el sector de la higiene personal y en el desarrollo de protectores solares y ungüentos para el tratamiento de la piel. Industria textil y antimicrobiana donde se aplican NP de ZnO a tejidos con propiedades antiolor y protección UV (Jiang et al. 2018, Shanmugasundaram & Balagurunathan, 2016). Hoy en día, las propiedades únicas de los nanomateriales han motivado a muchos investigadores e industrias a desarrollar materiales más interesantes y efectivos para diferentes aplicaciones en sectores que necesitan productos a gran escala (Sabir et al. 2014). El sector agrícola es un ejemplo donde las NP de ZnO encuentran una aplicación importante a gran escala, ya que son de gran importancia para los productores de



hortalizas, frutas y granos y, al mismo tiempo, tienen una gran relación costo-beneficio que proviene de su aplicación. En la agricultura, las NP de ZnO tienen aplicaciones importantes para aumentar el crecimiento y la productividad, la protección y la nutrición de las plantas. Por ser muy pequeñas y tener una alta especificidad, las nanopartículas de ZnO son dianas específicas para distribuir Zn a través de las raíces y brotes de la planta, que se distribuyen y acumulan en otras partes de la planta con la ayuda de los tejidos vasculares (Thounaojam et al. 2021). Varios estudios han demostrado que el uso de ZnO NPs tiene efectos positivos en las plantas de diferentes especies en términos de mejorar el contenido nutricional, la tasa de pigmentos fotosintéticos, la calidad de la fruta y la activación del sistema de defensa (Thounaojam et al. 2021).

Las NP de ZnO se pueden obtener mediante diferentes métodos de síntesis, como la biosíntesis, la coprecipitación química y la síntesis hidrotermal (Bharti & Bharati, 2017, Weldegebrieal, 2020). El tamaño y la morfología de la nanopartícula dependen directamente del proceso de síntesis empleado. La síntesis hidrotermal es un enfoque sintético comparativamente simple, fácil de escalar, económicamente económico y fácil de ajustar, donde las NP de ZnO se pueden obtener en una

atmósfera controlada y presión a altas temperaturas para cristalizar las nanopartículas presentes en la solución de reacción (Madhumitha et al. 2016, Basnet & Chatterjee, 2020). Así, la síntesis hidrotermal se plantea como un proceso de síntesis de nanopartículas viable y bien controlado, donde el disolvente utilizado para la obtención de este tipo de matriz es únicamente agua. Además, el método hidrotermal es uno de los métodos más utilizados en la industria para la producción a gran escala de nanomateriales en forma de película y polvo (Qin et al. 2010).

Sin embargo, la obtención de materiales híbridos a escala nanométrica que den como resultado la síntesis de nanomateriales que tienen más de una propiedad en un solo nanosistema demuestra un interés creciente en todos los sectores de las industrias farmacéutica, cosmética, energética y agrícola. Una vez mencionadas las peculiares propiedades de las NPs de ZnO para el transporte de fármacos o biomoléculas importantes, existen demasiados estudios en la literatura que demuestran la interesante ventaja de utilizar nanopartículas con donantes de NO. Ya se conoce la importancia universal de la molécula de óxido nítrico (NO) para el control de las funciones biológicas y el mantenimiento de los procesos metabólicos en los organismos vivos animales y



vegetales. El NO es una pequeña molécula que se encuentra en varios procesos fisiológicos en el cuerpo de mamíferos y plantas (Pelegrino et al. 2018, Corpas & Palma, 2018). En los mamíferos, se sabe que el NO es un excelente mensajero celular capaz de regular y mantener varios procesos fisiológicos, como el control de la presión arterial, la vasodilatación, la cicatrización de heridas, la inhibición de la agregación y adhesión plaquetaria, la actividad antitumoral y antimicrobiana (Pelegrino et al. 2018, Seabra et al. 2015). En las plantas, el NO es fundamental para contrarrestar las respuestas contra el estrés biótico y abiótico en las interacciones planta-ambiente, lo que ayuda a combatir el metabolismo disfuncional y la destrucción oxidativa de las células vegetales en condiciones de alta temperatura, salinidad, luz y sequía (Cohen et al. 2006).

Al igual que las NP de ZnO, el NO tiene propiedades antimicrobianas; sin embargo, dado que es un radical libre y tiene una vida media corta, los donantes de NO se utilizan como alternativa. Los donantes de NO tienen varias aplicaciones biomédicas y pueden sintetizarse como S-nitrosotioles (RSNO), que forman parte de los donantes de NO capaces de generar NO espontáneamente. Un ejemplo es el S-nitrosoglutatión (GSNO) que se descompone espontáneamente

produciendo NO y tiene efectos antioxidantes y antimicrobianos (Rolim et al. 2019a, Seabra et al. 2004). De esta forma, la combinación de nanomateriales como ZnO NPs con el donante de NO (GSNO) es una buena alternativa para los sectores biomédicos, farmacéutico y agrícola. En el sector farmacéutico y biomédico se puede utilizar en cremas y ungüentos que contengan NPs de ZnO y donadores de NO para el tratamiento de lesiones cutáneas, y en agricultura como nanofertilizante y en la lucha contra las disfunciones provocadas por el estrés oxidativo en plantas bajo condiciones bióticas y abióticas estrés.

Objetivos

El objetivo del presente trabajo fue sintetizar nanopartículas de óxido de zinc (ZnO NPs) por el método hidrotermal en diferentes periodos de síntesis para comparación de tamaño y morfología. Caracterizar las NP de ZnO preparadas (medidas de tamaño medio hidrodinámico, índice de polidispersidad y potencial zeta, microscopía y difracción de rayos X). Sintetizar el donante de óxido nítrico (NO) S-nitroso-Glutatión (GSNO) e incorporarlo a las NP de ZnO sintetizadas en dos periodos diferentes que conducen a la formación de NP de GSNO-ZnO. Evaluar la actividad antibacteriana de ZnO NPs, GSNO y GSNO-ZnO NPs para verificar si existe una



potencial aplicación biomédica de estos materiales y evaluar el impacto de estas nanopartículas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en ausencia de estrés abiótico.

Materiales y métodos

Materiales

Acetato de zinc dihidratado ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), glutatión (GSH), nitrito de sodio (NaNO_2), ácido sulfúrico (H_2SO_4). Hidróxido de sodio (NaOH), alcohol etílico absoluto, ácido clorhídrico (HCl), etanol. *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* y *Klebsiella pneumoniae* fueron adquiridos de la biblioteca bacteriana del Laboratorio de Microbiología Básica y Aplicada - NIP3, Universidade Estadual de Londrina, Brasil. La infusión de cerebro y corazón (BHI) se obtuvo de Neogen (Lansing, MI, EE. UU.). El agar Müller Hinton (MH) se adquirió de Disco (Detroit, MI, EE. UU.). Todos los experimentos se realizaron con agua ultrapura a 25 °C, utilizando un sistema de filtración de gradiente analítico Millipore MilliQ.

Métodos

Síntesis de ZnO NP

Las muestras de óxido de zinc (ZnO NP) se prepararon utilizando el método hidrotermal con calentamiento en horno (Wang et al. 2016). Inicialmente, se preparó una solución acuosa de acetato de zinc dihidratado ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) pesando una masa de 2,195 g de acetato de zinc en 30 mL de agua desionizada. Luego, se colocaron lentamente 30 mL de NaOH (1 mol L⁻¹) sobre la solución de acetato de zinc bajo agitación constante. Una vez finalizado el goteo, la suspensión final de color blanco lechoso se transfirió a un recipiente cilíndrico de teflón, acoplado a un autoclave de acero inoxidable. Todo el aparato hidrotermal, a su vez, se mantuvo en un horno debidamente adaptado para la síntesis a 170 °C durante dos periodos diferentes: 5 y 10 horas. Después de 5 y 10 horas de síntesis, las nanopartículas de ZnO (ZnO NPs) obtenidas se retiraron del autoclave de acero y se lavaron con alcohol etílico absoluto y agua desionizada 3 veces, para luego secarse en estufa durante 2 horas a 60 °C. Las NPs de ZnO sintetizadas durante 5 y 10 horas en el autoclave hidrotermal se denominan en adelante ZnO NP-5 y ZnO NP-10 en todo el texto.

Síntesis húmeda de donante de NO

El donante de óxido nítrico (NO) se preparó por nitrosación de L - Glutatión reducido mezclado con una cantidad equimolar de

NaNO₂ en medio ácido (Rolim et al. 2019b). En una solución ligeramente ácida, el NaNO₂ se disocia y forma HNO₂, que corresponde al agente nitrosante del grupo tiol (RSH), dando lugar a la formación de GSNO. Inicialmente, se pesaron 13 g de L - Glutati6n reducido y se solubilizaron en 34 mL de HCl (1 mol L⁻¹), seguido de la adici6n de 3,06 g de NaNO₂. El GSH en medio ácido se mantuvo en ba6o de hielo, bajo agitaci6n magnética constante y protegido de la luz durante 40 minutos. Luego, se a6adi6 acetona para ayudar en la precipitaci6n de GSNO. El precipitado obtenido con consistencia de una crema rosada se lav6 y filtr6 con ayuda de un filtro de vaci6 con membrana de celulosa de tama6o 0,45 μm (Millipore). Tras la filtraci6n, el GSNO obtenido se liofiliz6 durante 24 h y se almacen6 a -20 °C protegido de la luz.

Incorporaci6n de GSNO en ZnO NP

El GSNO sintetizado previamente por vía h6meda se incorpor6 a ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10. Inicialmente se pesaron por separado 10 mg de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 preparados por s6ntesis hidrotermal, seguido de su dispersi6n en 10 mL de agua desionizada bajo agitaci6n magnética constante. Luego de la dispersi6n completa de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10, se adici6n6 a la suspensi6n de nanopart6culas 10 mmol L⁻¹ de GSNO, bajo agitaci6n magnética

constante, en ba6o de hielo y protegido de la luz por 1 hora. Despu6s de un tiempo de reacci6n de 1 hora, el proceso condujo a la formaci6n de nanopart6culas de ZnO-5 y ZnO-10 que conten6an el donante de NO conocido como GSNO, denominado en el presente trabajo como GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs- 10. Se aislaron GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10 por centrifugaci6n (5 min a 2.415 x g), se descart6 el sobrenadante y las nanopart6culas incorporadas con GSNO se lavaron dos veces con agua desionizada y se almacenaron a -20 °C bajo luz protecci6n.

Mediciones de dispersi6n de luz dinámica (DLS- *Dynamic light scattering*)

El diámetro hidrodinámico medio (% de intensidad), el PDI y el potencial zeta de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 se midieron mediante dispersi6n de luz dinámica (DLS) (Nano ZS Zetasizer, Malvern Instruments Corp.). Las mediciones se realizaron en medio acuoso (agua desionizada), en cubetas de poliestireno de 10 mm de paso 6ptico a 25 °C y a diferentes pH (pH 4, 6, 6.5, 7.5, 9 y 11), con un ángulo fijo de 180° (Pieretti et al. 2019, Biron et al. 2020).

Difracci6n de rayos X (DRX)

Los ensayos de difracci6n de rayos X de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 se realizaron en



un difractómetro de rayos X (marca STADI-P, Stoe, Darmstadt, Alemania), instalado en el laboratorio de Cristalografía y Caracterización Estructural de Materiales de la Universidad Federal do ABC (UFABC) en un rango angular de dispersión de 2θ con una variación de 2 a $0,7093 \text{ \AA}^\circ$ a temperatura ambiente, 50 kV, 40 mA y utilizando radiación de molibdeno (MoKa). Se utilizó un detector Mythen 1 K (Dectris, Baden, Suiza) para recolectar fotones de rayos X de una muestra de polvo, en el rango de 2θ . La identificación de la estructura cristalina de las nanopartículas de ZnO NP analizadas se comparó con los difractogramas obtenidos a partir de estándares tabulados y disponibles en la base de datos del Joint Committee on Powder Diffraction Standards – Powder Diffraction File.

Microscopía electrónica de transmisión (TEM - Transmission Electron Microscopy)

La morfología de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 se analizó utilizando un microscopio electrónico de transmisión (JEM-2100- JEOL) que opera a 200 kV. Las nanopartículas de ZnO se dispersaron en isopropanol seguido de un baño de ultrasonidos durante 10 minutos. Las suspensiones que contenían ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 se gotearon sobre la rejilla de

carbón y se secaron en un desecador de vacío durante aproximadamente 2 horas antes del análisis.

Actividad antibacteriana *in vitro*

Los efectos antibacterianos de ZnO NPs, GSNO, GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10 fueron evaluados contra *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* y *Klebsiella pneumoniae* (aislado clínico de infección urinaria, Hospital Universitário da UEL). Las muestras se almacenaron a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ en medio de caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) suplementado con 20% de glicerol. Para reactivar las bacterias antes de la prueba, las muestras se sembraron en agar MH (*Müller Hinton*) y se incubaron a aproximadamente $37 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 18 h. Previo a la prueba, las bacterias se ajustaron a escala Mc Farland 0.5 ($1.5 \times 10^8 \text{ CFU mL}^{-1}$) en solución salina y luego se diluyeron en caldo MH para obtener un inóculo de aproximadamente 10^5 CFU mL^{-1} , según estándares establecidos por CLSI (2018).

Prueba de actividad antimicrobiana - Concentración mínima inhibitoria y Concentración mínima bactericida

Se realizaron pruebas de concentración mínima bactericida (MBC) y concentración mínima inhibitoria (MIC) para evaluar la acción antibacteriana de GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10. Las pruebas se realizaron de acuerdo con los estándares establecidos por CLSI (2018) y NCCLS (1999), respectivamente. El ensayo de CIM se realizó en una placa de 96 pocillos, en caldo MH, ensayando concentraciones de $200 \mu\text{g mL}^{-1}$ a $1,75 \mu\text{g mL}^{-1}$ de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10, GSNO libre, GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10. La concentración proporcional de GSNO en cada material y el porcentaje de tratamiento frente a 10^5 UFC mL^{-1} (inóculo inicial) de cada microorganismo se muestran en la Tabla 1. Un volumen de $10 \mu\text{L}$ de cada pocillo con los tratamientos se sembró en agar MH y el las placas se incubaron a $37 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 18 a 24 h para permitir el recuento de colonias bacterianas. La concentración más baja y ningún crecimiento bacteriano observado se designó como CMB. Los resultados se expresaron como la media de dos experimentos independientes \pm DE.

Tabla 1. Concentraciones de ZnO NPs y GSNO utilizadas en el ensayo antibacteriano CIM y CBM.

Tratamiento por pocillo (%)	ZnO NPs ($\mu\text{g/mL}$)	GSNO ($\mu\text{mol/L}$)
20	200	1780
10	100	890
5	50	445
2,5	25	220
1,25	12,5	110
0,7	7	60
0,35	3,5	30
0,175	1,75	10

Cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)

El cultivo de arroz se realizó en macetas de plástico de 0,2 L y 3,4 L entre enero y mayo de 2022. Durante todas las etapas del cultivo, las muestras se mantuvieron en el invernadero de la Universidad Federal del ABC (Campus de São Bernardo) con temperatura y humedad controladas a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y 50-60%, respectivamente. Para este experimento se sembraron 32 macetas con 4 grupos que contenían 7 réplicas de arroz *Oryza sativa*. Para el tratamiento por aspersión foliar de las hojas y granos de arroz se utilizaron 4 grupos de tratamiento, los cuales estuvieron compuestos por: grupo control (Triton 0,1 %), grupo GSNO ($100 \mu\text{M}$), grupo ZnO NPs-10 (100 mg/L) y grupo GSNO-ZnO NPs-10 que se aplicaron cada semana con intervalos de 5 días entre una aplicación y otra para cada grupo. El secado de las muestras de hojas de arroz después de la recolección se realizó en un horno a $45 \text{ }^\circ\text{C}$.



Análisis del contenido de pigmento

Los niveles de carotenoides, clorofila a (Chl a) y clorofila b (Chl b) en hojas de arroz se determinaron según Lichtenthaler y Wellburn (1983). Aproximadamente 50 mg de muestras de hojas frescas de cada grupo de tratamiento (control, ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10) se maceraron y suspendieron con 10 ml de etanol al 99 % en tubos de ensayo. Los tubos se cubrieron con papel de aluminio y se mantuvieron durante 4 días a 4 °C. Después de este período, se determinó la absorbancia de los pigmentos fotosintéticos a longitudes de onda de 470 nm, 649 nm y 665 nm (Kohatsu et al. 2021).

Resultados y discusión

Síntesis de ZnO NPs

Las características estructurales y morfológicas de las nanopartículas de óxido de zinc (ZnO NPs) dependen del método de síntesis utilizado para obtenerlas. Las rutas de síntesis a través del método químico demuestran un gran protagonismo en relación con los otros tipos de métodos, ya que son eficientes y en cierta instancia más simples. El método de síntesis hidrotérmal es un tipo de método que presenta sencillez, reducidos pasos de producción, buena relación costo-beneficio, además de

ser un método altamente ajustable donde la sal de acetato de zinc en presencia de una base (NaOH) precipita en nanopartículas de ZnO, que luego puede recristalizarse en un ambiente controlado. Para facilitar la identificación de las nanopartículas de óxido de zinc sintetizadas por el método hidrotérmal (Figura en dos periodos diferentes (5 y 10 h) para su posterior comparación morfológica y de tamaño, se creó la nomenclatura ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10.

Mediciones de dispersión de luz dinámica (DLS)

Para evaluar el tamaño, la carga superficial y la estabilidad de las nanopartículas en solución acuosa, se realizaron mediciones de diámetro hidrodinámico (nm), índice de polidispersidad (PDI) y potencial zeta (m.V) de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 en DLS a temperatura ambiente ya diferentes pHs (pH 4, 6, 6.5, 7.5, 9 y 11) (Figura 1). La figura 1 ilustra la variación del tamaño hidrodinámico y los valores de PDI para ZnO NPs-5 medidos a pH 4, 6, 6.5, 7.5, 9 y 11. A partir de estas mediciones fue posible comparar el tamaño hidrodinámico, el potencial de carga superficial y el PDI. De

ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores medios de tamaño hidrodinámico, PDI y potencial zeta de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 a diferentes pHs para comparación.

	pH	Tamaño Hidrodinámico Medio (nm)	Tamaño Hidrodinámico Medio (nm)	Tamaño Hidrodinámico Medio (nm)
ZnO NPs-5	4	344,3 ± 11,50	0,333 ± 0,057	-3,36 ± 0,51
	6	953 ± 205,7	0,404 ± 0,024	-19,83 ± 0,81
	6,5	310,1 ± 36,50	0,190 ± 0,020	-19,83 ± 0,21
	7,5	209,1 ± 3,14	0,134 ± 0,005	-27,17 ± 1,16
	9	198,8 ± 6,01	0,122 ± 0,035	-4,60 ± 0,12
	11	199,4 ± 3,45	0,143 ± 0,011	-50,67 ± 4,46
ZnO NPs-10	4	1543 ± 72,10	0,500 ± 0,076	-6,76 ± 1,25
	6	960,7 ± 52,70	0,525 ± 0,058	-1,19 ± 1,26
	6,5	290,8 ± 21,40	0,525 ± 0,058	-23,37 ± 0,86
	7,5	238,5 ± 4,50	0,155 ± 0,006	-2,92 ± 0,33
	9	280,3 ± 19,09	0,324 ± 0,062	-38,13 ± 0,45
	11	2867,5 ± 4,07	0,195 ± 0,011	-51,40 ± 2,61

ZnO NPs-5 presentó el mayor tamaño hidrodinámico a pH 6,0, que corresponde a $953 \pm 205,7$ nm, mientras que a pH 4 y 6,5 a 11 los valores de tamaño hidrodinámico oscilaron entre 198 y 344 nm, presentando el menor tamaño hidrodinámico a pH 9. Además de las variaciones observadas para el tamaño hidrodinámico, los índices de polidispersidad (PDI) también presentaron variación significativa. Los valores de PDI para ZnO NPs-5 oscilaron entre 0,40 y 0,12, observándose el valor de PDI más alto a pH 6 y el valor más bajo a pH 9 (Figura 1).

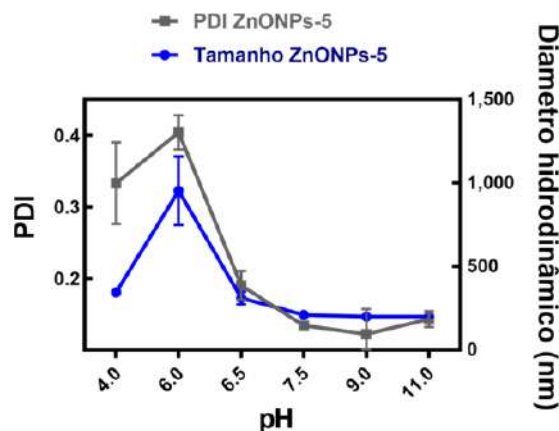


Figura 1. Tamaño hidrodinámico medio y PDI de ZnO NPs-5 por DLS a pH 4, 6, 6,5, 7,5, 9 y 11 a temperatura ambiente.

La Figura 2 ilustra la variación del tamaño hidrodinámico y los valores de PDI para ZnO NPs-10 en función de pH 4, 6, 6,5, 7,5, 9 y 11. Como puede verse, el gráfico de la Figura 2 demuestra una población de partículas que no está en la escala nanométrica representada por el tamaño de $1543 \pm 72,10$ nm a pH 4. Los tamaños hidrodinámicos y PDI más pequeños de ZnO NPs-10 se observaron a pH 7,5 y 11 de respectivamente $238,5 \pm 4,50$ nm y un PDI de $0,155 \pm 0,006$ y $2867,5 \pm 4,07$ nm y un PDI de $0,195 \pm 0,011$. Se observó que a pH más ácido (generalmente pH 4 y 6) tanto ZnO NPs-5 como ZnO NPs-10 presentaron tamaños hidrodinámicos más grandes de manera similar. La figura 3 (a) y (b), respectivamente, muestran los valores de potencial zeta obtenidos para ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 en relación con la variación de

pH. La figura 2 (a) y (b), respectivamente, muestran los valores de potencial zeta obtenidos para ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 en relación con la variación de pH. Sin embargo, independientemente de la variación del pH, los potenciales de carga superficial se mantuvieron negativos, sin embargo, los valores oscilaron entre $-3 \pm 0,51$ mV y $-50 \pm 4,46$ mV indicando que el cambio de pH afectó significativamente la estabilidad de las ZnO NPs -5 en ácido suspensión (pH 4) y en suspensión alcalina (pH 9). Sin embargo, el pH de 6, 6.5, 7.5 y 11 proporcionó potenciales de carga con valores de -19 ± 0.81 mV y -50 ± 4.46 mV indicando que el pH alcalino es más favorable para ZnO NPs-5 (Figura 3 a).

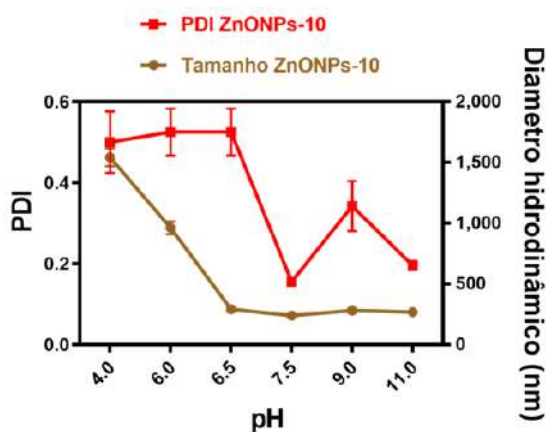


Figura 2. Tamaño hidrodinámico medio y PDI de ZnO NPs-10 por DLS a pHs 4, 6, 6.5, 7.5, 9 y 11 a temperatura ambiente.

La Figura 3 (b) ilustra los potenciales de carga obtenidos para ZnO NPs-10. Los potenciales de carga de carga superficial se

mantuvieron negativos independientemente de la variación de pH, sin embargo, los valores de potencial de carga variaron de $1 \pm 1,26$ mV a $-51 \pm 2,61$ mV, lo que indica una baja estabilidad de ZnO NPs-10 en pH ácido como pH 4 y 6 y pH alcalino de 7,5.

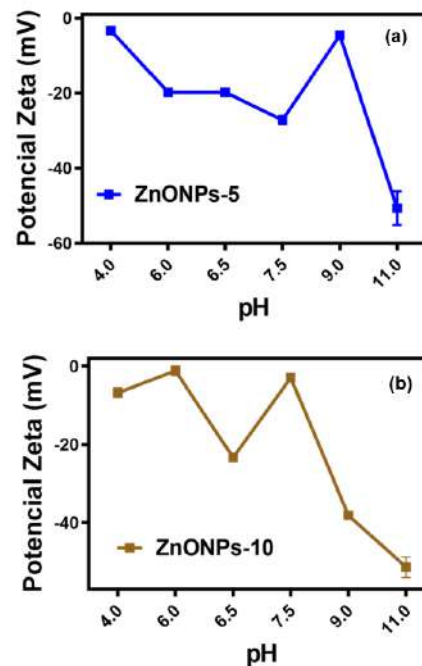


Figura 3. Gráfico del potencial zeta de ZnO NPs-5 (a) y ZnO NPs-10 (b) en relación con la variación de pH de estas suspensiones.

Según estudios realizados por Viswanathan y Gupta (2003) y Biron et al (2020), las nanopartículas de ZnO obtenidas en el presente trabajo concuerdan con datos previamente reportados en la literatura, ya que las NP de ZnO obtenidas por síntesis hidrotermal van desde 21 a 251 nm y demuestran estabilidad y tamaño

dependientes del pH (Viswanathan & Gupta, 2003, Biron et al., 2020, Kundu et al. 2019). Gupta et al (2018) realizaron un estudio con NP de ZnO a pH 8, 10 y 14 indicando que el tamaño hidrodinámico de estas nanopartículas aumentó a pH más bajos, como pH 8, sin embargo, cuando las nanopartículas se expusieron a un pH mayor que 12, se demostró una disminución de tamaño (Gupta et al. 2018). Lo mismo se puede observar para los ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 sintetizados en el presente estudio.

Difracción de rayos X (XRD)

La estructura cristalina de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 caracterizada por difracción de rayos X demuestra reflexiones de fase de la estructura cristalina para ZnO NPs en los planos de desviación (010), (002), (011), (012), (110), (103), (112), (002), (104), (203), (114), (105), (300), (213), (302) y (205). Los picos de difracción de 2θ de $31,07^\circ$, $34,52^\circ$, $36,45^\circ$, $47,73^\circ$, $56,73^\circ$, $63,06^\circ$, $68,01^\circ$, $69,35^\circ$, $72,59^\circ$, $76,98^\circ$ corresponden a la estructura cúbica de las NP de ZnO (número de tarjeta JSPDS) que sugieren la formación de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 (Figura 4). La estructura cristalina de ZnO NP se confirmó para ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10, observando picos de difracción característicos (2θ) en comparación con la estructura cristalina

previamente informada de ZnO NP sintetizadas hidrotérmicamente, empleando parámetros similares (Bharti y Bharati, 2016, Senthilkumar et al. 2017, Vlazan et al. 2015).

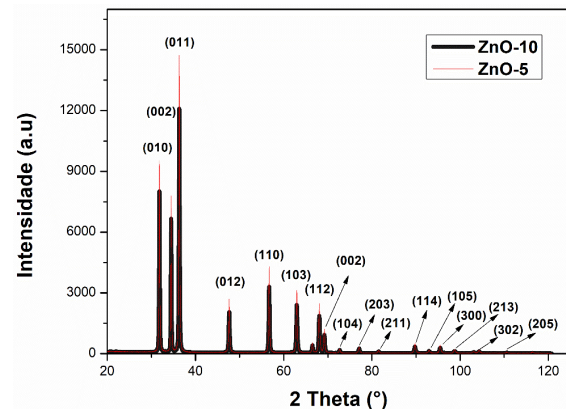


Figura 4. Difractogramas superpuestos de ZnO NPs-5 (línea roja) y ZnO NPs-10 (línea negra) obtenidos por XRD para la comparación de cristales entre las síntesis en diferentes momentos.

Microscopía electrónica de transmisión (TEM - Transmisión *Electron* Microscopy)

La morfología y el tamaño de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 en estado sólido fueron observados por TEM. La Figura 5 ilustra la morfología y tamaño medio de ZnO NPs-5 sintetizado por el método hidrotérmico durante un periodo de 5 horas a una temperatura de 170°C . A través de la imagen ilustrada en la Figura 5, se puede inferir que las ZnO NPs-5 tienen morfología

mayoritariamente de tipo hexagonal, con una distribución de tamaño promedio de 108 ± 51 nm en estado sólido. La figura 6 ilustra la morfología y el tamaño medio de ZnO NPs-10 también sintetizado por el método hidrotérmal, pero durante un periodo de 10 horas a una temperatura de 170 °C. Se puede observar que los ZnO NPs-10 tienen una morfología mayoritariamente hexagonal, con una distribución de tamaño promedio de 118 ± 43 nm en estado sólido. Al comparar las dos síntesis hidrotérmicas de NPs de ZnO, se puede observar que la distinción de tiempos utilizada en este tipo de síntesis no afectó significativamente la morfología de las nanopartículas, sin embargo, la diferencia resultante de 5 horas más de reacción, generando ZnO NPs-10 parece haber aumentado el tamaño medio de las nanopartículas en 10 nm. Sin embargo, el aumento de tamaño para el ZnO NPs-10 está dentro de la desviación estándar, lo que resulta en un aumento de tamaño, en este caso, no significativo.

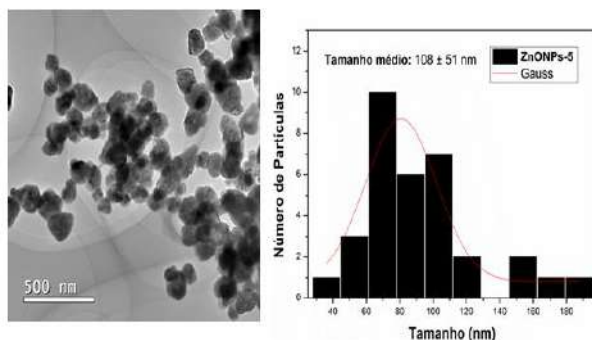


Figura 5. Imagen representativa de TEM (izquierda) y su histograma de distribución de tamaño (derecha) en estado sólido, correspondiente a ZnO NPs-5.

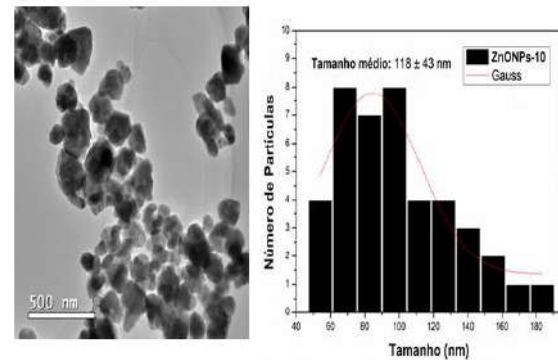


Figura 6. Imagen representativa de TEM (izquierda) y su histograma de distribución de tamaño (derecha) en estado sólido, correspondiente a ZnO NPs-10.

En la literatura aún existen trabajos que sintetizan NPs de ZnO por el método hidrotérmal por un periodo de 5 horas a una temperatura de 220 °C, dando como resultado la obtención de nanopartículas de ZnO de tamaño medio que varían de 10 a 100 nm, y tienen morfología en su mayoría hexagonales en presencia de partículas aglomeradas de morfología esférica a irregular (Anesh et al. 2007, Vlazan et al. 2015). Los resultados obtenidos en el presente trabajo para ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 no mostraron diferencias morfológicas con el aumento del tiempo de síntesis.

Prueba de actividad antimicrobiana - Concentración mínima inhibitoria, Concentración mínima bactericida

Como tratamiento se utilizaron los materiales GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10, sus concentraciones variaron de 1.75 mg mL⁻¹ a 200 mg mL⁻¹ para ZnO NPs y GSNO en cada pocillo. En la tabla 3 se muestran los valores de concentración mínima inhibitoria (MIC) y concentración mínima bactericida (MBC) obtenidos para ZnO NPs-5, ZnO NPs-10, GSNO libre, GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10 frente a cepa bacteriana de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus epidermidis*.

Tabla 3. Valores de CIM y CBM (µg/mL) para *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus epidermidis* tratados con ZnO NPs-5, ZnO NPs-10, GSNO libre,

Especie de bacteria	ZnO NPs-5 (µg/mL)		ZnO NPs-10 (µg/mL)		
	CIM	CBM	CIM	CBM	
<i>Escherichia coli</i>	>0,2	>0,2	>0,2	>0,2	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,2	>0,2	>0,2	>0,2	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	>0,2	>0,2	>0,2	>0,2	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	>0,2	>0,2	>0,2	>0,2	
		GSNO-ZnO NPs-5 (µg/mL)		GSNO-ZnO NPs-10	
		CIM	CBM	CIM	CBM
<i>Escherichia coli</i>		0,2	>0,2	0,2	>0,2
<i>Staphylococcus aureus</i>		0,1	0,2	0,1	0,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		0,2	>0,2	0,2	>0,2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>		0,1	0,1	0,1	0,1
		GSNO 50 mM (µg/mL)			
		CIM	CBM		
<i>Escherichia coli</i>		>0,2	>0,2		
<i>Staphylococcus aureus</i>		>0,2	>0,2		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		>0,2	>0,2		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>		>0,2	>0,2		
<i>Escherichia coli</i>		>0,2	>0,2		

GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10 tras 24 h de incubación.

Los resultados obtenidos para ZnO NPs-5, ZnO NPs-10 y GSNO libre (50 mM) mostraron que estos materiales individualmente muestran inhibición bacteriana (CIM) a concentraciones desde

0,2 µg/mL y actividad bactericida a concentraciones superiores a 0,2 µg/mL contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus epidermidis*. Sin embargo, al conjugar ZnO NP y donante de NO (GSNO), los resultados para CIM y CBM mostraron una actividad inhibitoria y bactericida significativa contra *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* tanto para GSNO-ZnO NPs-5 como para GSNO-ZnO NPs-10 (Tabla 3). El uso de nanopartículas de ZnO en combinación con GSNO en concentraciones de 0,1 µg/mL y 0,2 µg/mL, respectivamente, inhibió el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, demostrando también un efecto bactericida, llevando a la muerte a las mismas cepas bacterianas. Los resultados obtenidos en el presente estudio indicaron una considerable sinergia entre GSNO y ZnO NPs-5, potenciando la toxicidad del material frente a cepas bacterianas. Lo

mismo se observó para GSNO-ZnO NPs-10, que indicó mejor acción contra *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, indicando que a partir de concentraciones de 0,1 µg/mL y 0,2 µg/mL fue posible prevenir el crecimiento microbiano y consecuentemente conducir a la muerte de cepas bacterianas. Se informaron resultados similares para las NP de ZnO sintetizadas por el método químico y mostraron una mayor respuesta antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* en comparación con *Escherichia coli* (Siddique et al. 2013, Padmavathy y Vijayaraghavan, 2008). La actividad antibacteriana encontrada en GSNO-ZnO NPs-5 no mostró diferencias significativas en relación con el material GSNO-ZnO NPs-10.

Análisis del contenido de pigmento

Se pudo observar el contenido de pigmentos presentes en las hojas de arroz que fueron tratadas únicamente con el surfactante Triton al 0.1% (grupo control), con ZnO Ps-10, con el donador de NO (GSNO) y con la combinación de dos materiales (GSNO-ZnO NPs-10) (Figura 7). Luego del tratamiento de aspersion foliar con los materiales ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10, se puede observar un incremento significativo ($p > 0.05$) de los

pigmentos fotosintéticos ChA y ChB en relación al grupo control. Además, hubo un aumento significativo ($p > 0.05$) en el pigmento carotenoide después de la aplicación foliar de los tratamientos ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10 en comparación con el grupo de control (Figura 8). La tasa de ChA del pigmento fotosintético aumentó de $4,36 \pm 0,005$ mg/g (grupo de control) a $12,52 \pm 0,20$ mg/g, $9,77 \pm 0,09$ mg y $13,79 \pm 0,11$ mg/g, respectivamente cuando se trató con ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10. La tasa de pigmento fotosintético ChB aumentó de $2,74 \pm 0,01$ (grupo de control) a $10,70 \pm 0,05$ mg/g, $5,37 \pm 0,10$ mg/g y $12,20 \pm 0,09$ mg/g, respectivamente cuando se trató con ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10. Del mismo modo, la tasa de carotenoides aumentó de manera increíblemente significativa en $2,42 \pm 0,05$ mg/g, $2,21 \pm 0,04$, $2,45 \pm 0,04$ respectivamente cuando se trató con ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10 en comparación con el grupo de control que tenía una tasa de $0,63 \pm 0,003$ mg/g de carotenoides (Figura 8). Por lo tanto, se puede concluir que la aplicación de grupos de tratamiento que contienen solo ZnO NP y solo GSNO, así como la conjugación de estos materiales, ayudaron significativamente a la planta de arroz a aumentar sus pigmentos fotosintéticos, lo

que podría mejorar su actividad fotosintética, posiblemente ayudando metabólicamente. de esta manera la planta absorbe más luz y produce más energía. Además, la aplicación de ZnO NPs-10 puede haber ayudado a aumentar la producción de energía química en los sistemas fotosintéticos.

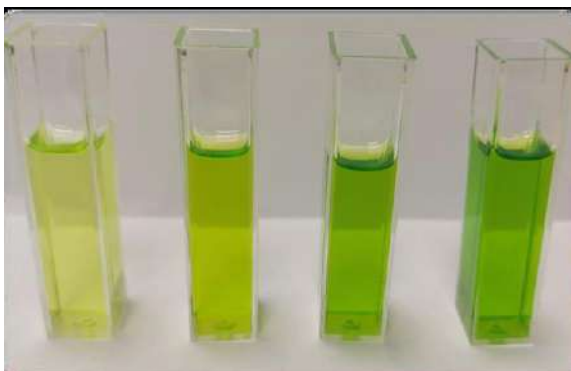


Figura 7. Imagen de preparación de muestra vegetal para cuantificar el contenido de pigmentos fotosintéticos ChA, ChB y carotenoides. La imagen ilustra muestras de plantas tratadas con: control (Triton 0,1%), ZnO NPs (100 mg/L), GSNO (100 μ M) y GSNO-ZnO NPs-10.

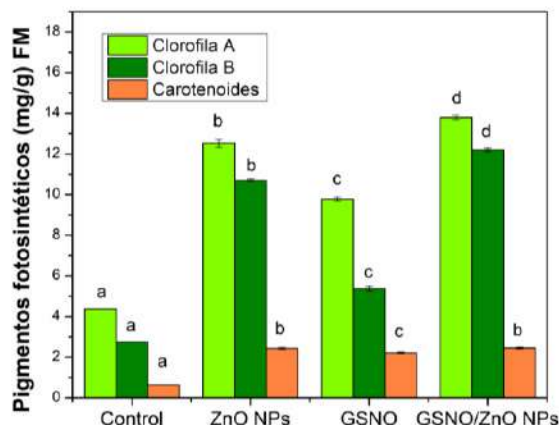


Figura 8. Comparación de la tasa de pigmentos fotosintéticos ChA, ChB y carotenoides después de la aplicación de los tratamientos ZnO NPs (100 mg/L), GSNO (100 μ M) y GSNO-ZnO NPs-10 con relación al grupo control (Triton 0.1 %).

Conclusiones

El presente trabajo describió la síntesis hidrotérmica de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 en tiempos de 5 y 10 horas. A través de diferentes caracterizaciones fisicoquímicas, se observó que las NPs de ZnO se sintetizaron con éxito y tienen un tamaño nanométrico. El monitoreo del tamaño de ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 a diferentes pH mostró que estas nanopartículas tienen mayor estabilidad en medio acuoso con pH por encima de 7, lo que indica que son un buen material para incorporar a sistemas fisiológicos. El donante de NO (GSNO) se encapsuló en ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10, lo que condujo a la formación de GSNO-ZnO NPs-5 y GSNO-ZnO NPs-10. Además, ZnO NPs-5 y ZnO NPs-10 solos demostraron ser buenos agentes antimicrobianos, sin embargo, se observó que su actividad antimicrobiana se incrementó junto con el donante de NO. La aplicación foliar de ZnO NPs-10, GSNO y GSNO-ZnO NPs-10 en plantas de arroz *Oryza sativa* se mostró prometedora para optimizar su tasa fotosintética.



Bibliografía

- Abdel Latef, A.A.H., Abu Alhmad, M.F. & Abdelfattah, K.E. (2017). The possible roles of priming with ZnO nanoparticles in mitigation of salinity stress in lupine (*Lupinus termis*) plants. *J. Plant Growth Regul.* 36, 60–70. Doi: doi.org/10.1007/s00344-016-9618-x
- Ahmad, P., Abdel Latef, A.A., Hashem, A., Abd Allah, E.F., Gucel, S. & Tran, L.S. (2016). Nitric oxide mitigates salt stress by regulating levels of osmolytes and antioxidant enzymes in chickpea. *Front. Plant Sci.* 2016, 7, 347. Doi: doi.org/10.3389/fpls.2016.00347
- Aneesh, P. M., Vanaja, K. A., Jayaraj, M. K. (2007). Synthesis of ZnO nanoparticles by hydrothermal method. *Volume.* 6639, 66390J, 0277-78. doi: 10.1117/12.730364
- Basnet, P., & Chatterjee, S. (2020). Structure-directing property and growth mechanism induced by capping agents in nanostructured ZnO during hydrothermal synthesis - A systematic review. *Nano-Structures & Nano-Objects* 22, 100426. DOI:10.1016/j.nanoso.2020.100426
- Biron, D. S., dos Santos, V. & Bergmann, C. P. (2020). Synthesis and Characterization of Zinc Oxide Obtained by Combining Zinc Nitrate with Sodium Hydroxide in Polyol Medium. *Mater. Res.*, 23:2. Doi: doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2020-0080
- Bharti, D. B. & Bharati A. V. (2016). Synthesis of ZnO nanoparticles using a hydrothermal method and a study its optical activity. *Luminescence*, 1-4 2(3):317-320. doi: 10.1002/bio.3180
- Cohen, M. F., Mazzolla, M. & Yamasaki, H. (2006). NITRIC OXIDE RESEARCH IN AGRICULTURE: bridging the plant and bacterial realms. Springer, 71-90 Abiotic Stress Tolerance in Plants Toward the Improvement of Global Environment and Food.
- Corpas, R. J. & Palma J. M. (2018). Assessing Nitric Oxide (NO) in Higher Plants: An Outline. *Nitrogen* 1, 12–20; doi:10.3390/nitrogen1010003
- Fontanive, V. C. P., Khalil, N. M., Cotica, L. F., Mainardes, R. M. (2014). Aspectos físicos e biológicos de nanopartículas de ferritas magnéticas. *Rev Ciênc Farm Básica Apl.*, 35 (4), 549-558. Recuperado de: <https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/85/83>
- Gupta, M., Tomar, R.S., Kaushik, S., Mishra, R.K. & Sharma, D. (2018). Effective Antimicrobial Activity of Green ZnO Nano Particles of *Catharanthus roseus*. *Front. Microbiol.* 9:2030. doi: doi.org/10.3389/fmicb.2018.02030



Jiang, J. Pi, J. & Cai, J. (2018). The Advancing of Zinc Oxide Nanoparticles for Biomedical Applications. *Bioinorganic Chemistry and Applications* Volume 2018, 1-18. Doi: doi.org/10.1155/2018/1062562

Kaur, R., Hasan, A., Iqbal, N., Alam, S., Saini, M. K., RAZA, S. K. (2014). Synthesis and surface engineering of magnetic nanoparticles for environmental cleanup and pesticide residue analysis: *A review. J. Sep. Sci.*, 37, 1805–1825. doi: 10.1002/jssc.201400256

Kohatsu, M. Y., Lange C.N., Pelegrino, M. T., Pieretti, J. C., Tortella G., Rubilar, O., Batista, B. L., Seabra, A. B. & de Jesus, T. A. (2021). Foliar spraying of biogenic CuO nanoparticles protects the defence system and photosynthetic pigments of lettuce (*Lactuca sativa*). *Journal of Cleaner Production* 324, 129264. Doi: doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129264.

Kundu, M., Sadhukhan, P., Ghosh, N., Chatterjee, S., Manna, P., Das, L. & Sil, P. C. (2019). pH-responsive and targeted delivery of curcumin via phenylboronic acid-functionalized ZnO nanoparticles for breast cancer therapy. *Journal of Advanced Research*, 18, 161–172. doi: doi.org/10.1016/j.jare.2019.02.036

Kumar, S. S., Venkateswarlu, P., Rao, V. R., Rao, G. N. (2013). Synthesis,

characterization and optical properties of zinc oxide nanoparticles. *Nano Letters*, 3:30. Recuperado de: <http://www.inl-journal.com/content/3/1/30>

Madhumitha, G., Elango, G., Roopan, S. M. (2016). Biotechnological aspects of ZnO nanoparticles: overview on synthesis and its applications. *Appl Microbiol Biotechnol.*, 100(2):571-81. doi: 10.1007/s00253-015-7108-x

Padmavathy, N. & Vijayaraghavan, R. (2008). Enhanced bioactivity of ZnO nanoparticles an antimicrobial study. *Science and Technology of Advanced Materials*, 9:3, 035004. Doi: doi.org/10.1088/1468-6996/9/3/035004

Pelegrino M. T., Lima, B. A., do Nascimento, M. H., Lombello, C. B., Brocchi, M. & Seabra, A. B. (2018). Biocompatible and antibacterial nitric oxide-releasing 3 Pluronic F-127/chitosan hydrogel for topical 4 applications. *Polymers*, 10, 452. doi:10.3390/polym10040452

Pieretti, J.C., Rolim, W. R., Ferreira, F. F., Lombello, C. B., Nascimento, M. H. & Seabra, A. B. (2019). Synthesis, Characterization, and Cytotoxicity of Fe₃O₄@Ag Hybrid Nanoparticles: Promising Applications in Cancer Treatment. *J. Clust.*



Sci., 32, 3:23. doi: doi.org/10.1007/s10876-019-01670-0

Qin, Z., Liao, Q., Huang, Y., Tang, L., Zhang, X. & Zhang Y. (2010). Effect of hydrothermal reaction temperature of growth, photoluminescence and photoelectrochemical properties of ZnO nanorod arrays. *Materials Chemistry and Physics* 123, 811-815. doi: doi.org/10.1016/j.matchemphys.2010.05.065

Rolim, W. R., Pelegrino, M. T., Lima, B. A., Ferraz, L. S., Costa, F. N., Bernardes, J. S., Rodrigues, T. & Brocchi, M. (2019a). Green tea extract mediated biogenic synthesis of silver nanoparticles. *Applied Surface Science* 463, 66–74. doi: 10.1016/j.apsusc.2018.08.203

Rolim, W. R., Lamilla, C., Pieretti, J. C., Diaz, M., Tortella, G. R. Diez, M. C., Barrientos, L., Seabra, A. B. & Rubilar, O. (2019b) Comparison of antibacterial and antibiofilm activities of biologically synthesized silver nanoparticles against several bacterial strains of medical interest. *Energ. Ecol. Environ.*, 143–159. Doi: doi.org/10.1007/s42729-021-00585-y

Sabir, S., Arshad, M. & Chaudhari, S. K. (2014). Zinc Oxide Nanoparticles for Revolutionizing Agriculture: Synthesis and Applications. *The Scientific World Journal*

Volume 14, 1-8. Doi: dx.doi.org/10.1155/2014/925494

Santos, O. A. (2017). Desenvolvimento de nanoflores de ouro fotoativas para terapia e diagnóstico de câncer. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

Seabra, A. B., da Rocha, L. L., Eberlin, M. N. & de Oliveira, M. G. (2004). Solid Films of Blended Poly (vinyl Alcohol)/poly (vinyl Pyrrolidone) for Topical S-Nitrosoglutathione and Nitric Oxide Release. *J. Pharm. Sci.* 94, 994–1003. doi: https://doi.org/10.1002/jps.20314

Seabra, A. B., Justo, G. Z. & Haddad, P. S. (2015). State of the art, challenges and perspectives in the design of nitric oxide-releasing polymeric nanomaterials for biomedical applications. *Biotechnol. Adv.* 33, 1370–1379. doi: 10.1016/j.biotechadv.2015.01.005

Shanmugasundaram, T. & Balagurunathan, R. (2016). Bio-medically active zinc oxide nanoparticles synthesized by using extremophilic actinobacterium, *Streptomyces* sp. (MA30) and its characterization. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 01:28. Doi: doi.org/10.1080/21691401.2016.1260577



SenthilKumar, N., Ganapathy, M., Sharmila, S., Shankar, M., Vimalan, M. & Vetha Potheher, I. (2017). ZnO/Ni (OH)₂ core-shell nanoparticles: Synthesis, optical, electrical and photoacoustic property analysis, *Journal of Alloys and Compounds*. Doi: doi.org/10.1016/j.jallcom.2017.01.323

Siddique, S., Shah, Z. H., Shahid, S. & Yasmin, F. (2013). Preparation, Characterization and Antibacterial Activity of ZnO Nanoparticles on Broad Spectrum of Microorganisms. *Acta Chim. Slov.*, 60, 660–665. Retirado de: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24169721/

Thounaojam, T. C., Meetei, T. T., Devi, Y. B., Panda, S. K. & Hrishikesh Upadhyaya (2021). Zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs): a promising nanoparticle in renovating plant Science. *Acta Physiologiae Plantarum*. 43:136. Doi: https://doi.org/10.1007/s11738-021-03307-0

Viswanathan, R. & Gupta, R. B. (2003) Formation of zinc oxide nanoparticles in supercritical water. *J. of Supercritical Fluids* 27, 187/193. DOI: 10.1016/S0896-8446(02)00236-X

Vlazan, P., Ursu, D. H., Irina-Moiescu, C., Miron, I., Sfirloaga, P. & Rusu, E. (2015). Structural and electrical properties of TiO₂/ZnO core-shell nanoparticles

synthesized by hydrothermal method. *Materials Characterization* 101, 153–158. doi: doi.org/10.1016/j.matchar.2015.01.017

Wang, Y., Santos, A., Evdoku, A. & Losic, D. (2015). An overview of nanotoxicity and nanomedicine research: principles, progress and implications for cancer therapy. *Journal of Material Chemistry B*, 3:7153-7172. Doi: doi.org/10.1039/C5TB00956A

Wang, Y., Yang, Y., Xi, L., Zhang, X., Jia, M., Xu, H., Wu, H. (2016) A simple hydrothermal synthesis of flower-like ZnO microspheres and their improved photocatalytic activity. *Materials Letters*, 55–58.

Lichtenthaler, H.K. & Wellburn, A.R., (1983). Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biochem. Soc. Trans.* 11, 591–592. Doi: doi.org/10.1042/bst0110591.

Weldegebrerial, G. K. (2020) Synthesis method, antibacterial and photocatalytic activity of ZnO nanoparticles for azo dyes in wastewater treatment: A review. *Inorganic Chemistry Communications*, 120,108140. Doi: doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108140

Financiamiento

El presente trabajo fue realizado con el apoyo de la Coordinación de



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociedad de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior - Brasil (CAPES) - proceso CNPq (RHAE: 424302/2021-7) y la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – (FAPESP) (2018/081942).

Agradecimiento

Agradecemos el apoyo del CNPq y de la FAPESP.

Título do trabalho: Potencial efeito neuroprotetor do bezafibrato frente à disfunção mitocondrial causada pelo ácido 3-nitropropiónico em estriado de ratos



A.8. Inovações nas ciências farmacêuticas e biologia

Título do trabalho: Potencial efeito neuroprotetor do bezafibrato frente à disfunção mitocondrial causada pelo ácido 3-nitropropiónico em estriado de ratos

Autor: Brondani, Morgana; morgana.brondani@gmail.com

Co-autores: Roginski, Ana Cristina; ana_roginski@hotmail.com, Teixeira Ribeiro, Rafael; rafaelrated@hotmail.com, de Medeiros, Maria Paula; mariapaulademedeiros@gmail.com, Hernandez Hoffmann, Christofer Ian; christoferianhh@gmail.com, Wajner, Moacir; mwajner@ufrgs.br, Leipnitz, Guilhian; guilhian@ufrgs.br

Orientador: Seminotti, Bianca; bianca.seminotti@ufrgs.br

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

A Doença de Huntington (DH) é uma doença neurodegenerativa causada pelo acúmulo de uma proteína mutante huntingtina (mHTT). No presente estudo ratos Wistar foram injetados com ácido 3-nitropropiónico (3-NP), como um modelo químico para a DH, para melhor elucidar os mecanismos de neurodegeneração observados na doença. O estriado foi utilizado para avaliar a função mitocondrial e a interação da mitocôndria com o retículo endoplasmático (RE), 7, 14, 21 e 28 dias após a administração de 3-NP. Os efeitos do pré-tratamento com o composto bezafibrato também foram determinados. Nossos resultados mostraram que o 3-NP induziu alterações na homeostase redox, reduzindo as defesas antioxidantes, como observado pela diminuição nas concentrações de glutathione reduzida (21 e 28 dias), as atividades das enzimas glutathione peroxidase, glutathione reductase, e glutathione S-transferase, e aumentando a peroxidação lipídica (28 dias). Além disso, observou-se um comprometimento da respiração mitocondrial, com redução da atividade do complexo II da cadeia respiratória e da enzima succinato desidrogenase. A administração de 3-NP também comprometeu a dinâmica mitocondrial e o *crossstalk* RE-mitocôndria, conforme observado pelo aumento dos níveis proteicos de mitofusina-1, canal 1 de ânion voltagem-dependente e proteína chaperona 75 regulada por glicose. Finalmente, a administração oral de bezafibrato preveniu algumas das alterações bioquímicas induzidas pelo 3-NP. Em conclusão, podemos observar que a disfunção mitocondrial desempenha um papel importante na fisiopatologia das anormalidades estriatais observadas na DH e o bezafibrato pode ser considerado uma terapia adjuvante em potencial.

Introdução

Doença de Huntington

A doença de Huntington (DH) é uma doença genética de caráter autossômico dominante, causada por uma repetição dos três nucleotídeos citosina, adenina e guanina (CAG), no gene *huntingtin* (*HTT*)

localizado no cromossomo 4, levando à produção de uma proteína huntingtina mutante (mHTT) (McColgan & Tabrizi, 2018). A progressão da DH ocorre na maioria dos casos na faixa etária da meia idade, ou seja, cerca de 40 anos (Quarrell et al., 2013). A DH é uma doença



degenerativa cerebral, resultando no acúmulo da proteína mHTT, que é neurotóxica e leva à morte neuronal massiva (Snowden, 2017). A região cerebral mais vulnerável é o estriado, pois apresenta proeminente perda celular e atrofia nas regiões do caudado e putâmen. Ao longo do curso da doença a atrofia cerebral atinge outras regiões, resultando em uma perda de conectividade e função entre o estriado e as outras partes do cérebro (Snowden, 2017). A tríade de sintomas característicos da doença são disfunções motoras, cognitivas e psiquiátricas (Goh et al., 2018). A mHTT é encontrada em diversas células do sistema nervoso dos pacientes diagnosticados com DH, e a alteração neuronal já descrita com relação à toxicidade da mHTT é a degeneração de neurônios GABAérgicos no estriado em estágio avançado da doença (G. Vonsattel & DiFiglia, 1998). Achados de ressonância magnética demonstraram que a região do estriado é a primeira a apresentar perda de volume total, comparando pacientes com DH e indivíduos saudáveis (Tabrizi et al., 2009). A proteína huntingtina (HTT) está associada com diversas organelas, incluindo núcleo, retículo endoplasmático (RE), complexo de Golgi e mitocôndria (Zuccato, Valenza, & Cattaneo, 2010). Além disso, a HTT apresenta interação

com outras proteínas, como o canal aniônico voltagem dependente 1 (VDAC1), localizado na membrana externa da mitocôndria, podendo ser uma região física de contato entre mitocôndria e HTT (Giacomello, Hudec, & Lopreiato, 2011). Apesar da descoberta da mutação genética da DH ter ocorrido há mais de 20 anos, o tratamento ainda é focado no manejo sintomático (Wyant, Ridder, & Dayalu, 2017). Observações em pacientes demonstraram que a disfunção neuronal ocorre antes do desenvolvimento de sinais motores, que são utilizados para o diagnóstico clínico na DH. Dessa forma, a sintomatologia clínica apresentada é secundária à disfunção ou perda neuronal progressiva (Tabrizi et al., 2009). Tal observação pode colaborar para o direcionamento futuro de intervenções terapêuticas. Contudo, até o presente momento não há a elucidação do mecanismo exato subjacente à morte dos neurônios do estriado, bem como ainda não há uma terapia eficaz para prevenir a progressão da DH (Yang et al., 2021).

Modelo animal induzido com ácido 3-nitropropiónico

O ácido 3-nitropropiónico (3-NP) é uma toxina produzida pelo metabolismo do 3-nitropropanol em várias espécies de fungos, como *Apergillus flavus*, *Astragalus*, *Arthirinium* e a partir de plantas indigofera.



É importante ressaltar que o 3-NP possui a capacidade de permear a barreira hematoencefálica (Danduga et al., 2018). Essa toxina tem sido amplamente estudada como modelo de indução experimental para a DH em animais de laboratório, pois leva ao aparecimento de sintomas semelhantes encontrados em pacientes diagnosticados com a doença. Isso se deve principalmente ao aparecimento de lesões bilaterais na região do estriado no cérebro induzidas pelo 3-NP (Chakraborty et al., 2014), além da perda neuronal na região cortical, disfunção motora e cognitiva, dano oxidativo, liberação de citocinas pró-inflamatórias, alterações na neurotransmissão, depleção de ATP e apoptose neuronal (Liu et al., 2018). Uma hipótese para a seletividade do 3-NP em determinadas regiões cerebrais está relacionada com áreas mais sensíveis ou com elevada expressão de receptores glutamatérgicos do tipo N-metil-D-aspartato (NMDA) (Borlongan, 1997), pois a administração de 3-NP resulta em uma despolarização da membrana com ativação desses receptores (Centonze et al., 2006). Estudos demonstraram que a indução de DH por 3-NP leva ao desequilíbrio entre oxidantes e antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos, com níveis elevados de peroxidação lipídica (LPO) e de óxido

nítrico (NO) no estriado, acompanhado de diminuição no conteúdo de glutatona reduzida (GSH) e inibição da atividade das enzimas catalase (CAT), superóxido dismutase (SOD), glutatona peroxidase (GPx) e glutatona redutase (GR) (Abdelfattah et al., 2020). Através da inibição da atividade da enzima succinato desidrogenase (SDH) do complexo II, o 3-NP prejudica o metabolismo energético, que também pode causar degeneração dos neurônios estriatais (Jamwal & Kumar, 2016).

Função mitocondrial

Mitocôndrias são organelas responsáveis pela coordenação da homeostase bioenergética e celular, controlando a produção de energia na forma de ATP, principalmente através da fosforilação oxidativa (OXPHOS). As mitocôndrias também têm papel fundamental na homeostase intracelular do cálcio (Ca^{2+}), juntamente com outras organelas, como o RE, e participam de diferentes vias de sinalização de apoptose, bem como na β -oxidação de ácidos graxos, no metabolismo de aminoácidos, na gliconeogênese e cetogênese (Formosa & Ryan, 2018; Tomar & Elrod, 2020). A disfunção mitocondrial é um processo comumente relacionado a vários distúrbios neurodegenerativos, como a DH a partir da mHTT e também através da indução



experimental em modelo animal pelo 3-NP. O crescente interesse na investigação sobre mitocôndrias como alvo terapêutico para um amplo espectro de doenças humanas apresenta um grande número de estudos pré-clínicos, demonstrando os benefícios de vários agentes farmacológicos com relação a diferentes aspectos funcionais da mitocôndria (Webb, Sideris, & Biddle, 2019). No entanto, ainda não há aplicação clínica de um composto direcionado para as mitocôndrias aprovado pelos órgãos de regulamentação. Um dos motivos para essa dificuldade de aplicação clínica é resultante do escasso conhecimento sobre os mecanismos precisos de como esses compostos alteram as funções mitocondriais, sendo na regulação de funções fisiológicas básicas, bem como na fisiopatologia de doenças. (Javadov, Kozlov, & Camara, 2020).

Homeostase redox

Em condições fisiológicas, EROs e espécies reativas de nitrogênio (ERNs) são produzidas como resultado do metabolismo, tendo papéis essenciais em diversos processos celulares, como na divisão celular, sinalização, homeostase e autofagia. A homeostase redox tem por função tanto a produção, quanto eliminação dessas espécies, coordenando assim o bom funcionamento celular (Fão & Rego, 2021). As mitocôndrias são

consideradas as principais fontes de produção de EROs, principalmente durante a produção de ATP, onde uma pequena parte dos elétrons que escapam da cadeia respiratória interagem com moléculas de oxigênio produzindo radicais livres (Kumar & Ratan, 2016). Um desequilíbrio redox envolve a desregulação de várias defesas antioxidantes, como enzimas e proteínas, paralelamente ao aumento na produção de radicais livres (Sbodio, Snyder, & Paul, 2019). Marcadores de dano oxidativo, como oxidação de proteínas, peroxidação lipídica e danos ao DNA já foram relatados em células e tecidos de modelos de DH, bem como em amostras de pacientes (Paul & Snyder, 2019).

Metabolismo energético

Em células humanas grande parte das rotas metabólicas que produzem ATP e equivalentes reduzidos ocorre na mitocôndria, a única organela celular que possui genoma próprio, o DNA mitocondrial (mtDNA), o qual é responsável por codificar algumas proteínas essenciais para a formação dos complexos proteicos necessários para o fluxo de elétrons que, em conjunto, constituem a cadeia respiratória (Wallace, 2015). A OXPHOS é o processo de transferência de elétrons através da cadeia respiratória, mais especificamente pelos complexos



proteicos que tem a capacidade de aceitar e doar elétrons, inseridos na membrana mitocondrial (Nelson & Cox, 2018). Estratégias terapêuticas que viabilizam sobrevivência neuronal na DH podem promover modulação através do metabolismo energético. A morte neuronal na DH pode correr através do bloqueio irreversível da enzima succinato desidrogenase (complexo II) da cadeia respiratória, resultando em sobrecarga de radicais livres, com perda de potencial de membrana e consequente redução na produção de ATP, levando a uma falha na bioenergética e apoptose neuronal (Ahmed *et al.*, 2021).

Dinâmica mitocondrial

As mitocôndrias são organelas dinâmicas, cruciais em eventos de biogênese, remodelação e renovação. Os processos de fusão e fissão participam dessa atividade e em conjunto ajudam a manter forma, tamanho e número de mitocôndrias, garantindo assim a qualidade dessas organelas celulares (Garza-Lombó *et al.*, 2020). A fusão mitocondrial é mediada por proteínas GTPase relacionadas à dinamina, sendo elas a mitofusina 1 (MFN1) e 2 (MFN2), presentes na membrana externa da mitocôndria. Com relação à membrana interna, a GTPase proteína da atrofia óptica 1 (OPA1) completa o sistema de

fusão, e diversas isoformas dessa proteína são encontradas em diferentes tecidos (Dorn, 2019). Diversos fatores coordenam a fissão, e dentre os mais estudados estão a proteína relacionada à dinamina 1 (DRP1), uma grande GTPase necessária para a constrição mitocondrial, estimulada por cardiolipina, e a dinamina-2 (DNM2), que executa a cisão final (Kamerkar *et al.*, 2018).

Interação entre mitocôndria e retículo endoplasmático

O RE é uma importante organela envolvida na homeostase celular e no controle de qualidade de proteínas, mediando a síntese e exportação de proteínas e glicoproteínas. Alterações no RE podem ocasionar acúmulo de proteínas, resultando em um processo chamado de estresse de RE, sendo esse um contribuinte chave conhecido para a neurodegeneração (Jiang, Chadwick, & Lajoie, 2016). Também envolvido no metabolismo de lipídeos e carboidratos, assim como no armazenamento de Ca^{2+} , o RE é rico em proteínas responsáveis pela homeostase do Ca^{2+} , as proteínas reguladoras de glicose 75 kDa (Grp75) e 78 kDa (Grp78). Desequilíbrios celulares, como alterações na homeostase do Ca^{2+} e no estado redox, também podem comprometer a capacidade do RE de manter o controle de qualidade do



dobramento de proteínas (Stankov, Stanimirov, & Mikov, 2013). Nos sítios de contato entre RE e mitocôndria ocorrem eventos redox, possuindo grande significado tanto para a fisiologia celular quanto para doenças, pois determinam o balanço metabólico de geração de energia. O mecanismo mais conhecido que influencia esse balanço é a transferência de Ca^{2+} . Neste particular, já foi descrito que a transferência de Ca^{2+} do RE para a mitocôndria ocorre em um contato formado pelas proteínas IP3R (proteína do RE) e VDAC (proteína mitocondrial). Neste contato, há ainda a participação da Grp75, que ancora a proteína IP3R à VDAC (Fan & Simmen, 2019).

Bezafibrato

Bezafibrato é um pan-agonista de receptores ativados por proliferadores de peroxissoma (PPAR), ativando os três subtipos de PPAR (alfa, gama e beta/delta) (Zafir & Jain, 2014). Sendo, cada subtipo de PPAR difere em relação à distribuição tecidual, especificidade do ligante e função. Responsáveis por vias de sinalização e fatores de transcrição envolvidos na expressão de genes implicando na homeostase lipídica, metabolismo energético, defesas antioxidantes e biogênese mitocondrial (Monk & Todd, 1987; Parmeggiani et al., 2035). Os três

subtipos de PPAR apresentam expressão no cérebro, tendo uma aparente expressão acentuada em neurônios (Ferguson et al., 2018). Estudos demonstram que o bezafibrato apresenta um potencial ação como terapia adjuvante, prevenindo alterações em modelo animal nocaute para acidemia glutárica do tipo 1 (GA1), com a prevenção de estresse oxidativo e neuroinflamação em estriado (Seminotti et al., 2022). Além disso, o bezafibrato apresentou ser uma possível estratégia terapêutica frente ao dano causado, em um modelo animal experimental, para a deficiência da sulfito oxidase, prevenindo a disfunção mitocondrial, o desbalanço do sistema antioxidante, a reatividade glial e o dano neuronal induzido pela administração de sulfito em estriado de ratos (Grings et al., 2017).

Objetivos

Investigar a bioenergética e a fusão mitocondrial, interações das membranas associadas às mitocôndrias (MAMs) e parâmetros de estresse oxidativo, bem como avaliar o possível efeito neuroprotetor do bezafibrato em estriado de ratos Wistar submetidos à injeção de 3-NP como um modelo da DH.

Objetivos específicos

i. Avaliação da atividade da cadeia respiratória mitocondrial: atividade do complexo II+ SDH;



ii. Avaliação de estresse oxidativo: medida de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBA-RS), das concentrações de glutathiona reduzida (GSH) e da atividade das enzimas antioxidantes glutathiona peroxidase (GPx), glutathiona redutase (GR), glutathiona S-transferase (GST);

iii. Avaliação da fusão mitocondrial: determinação do conteúdo proteico da mitofusina 1 (MFN1);

iv. Avaliação da integridade das membranas associadas à mitocôndria (MAMs): determinação do conteúdo proteico das proteínas marcadoras de MAMs: canal de ânion dependente de voltagem 1 (VDAC1; proteína mitocondrial) e proteína de 75 kDa regulada por glicose (Grp75; proteína citosólica de choque térmico que liga e regula tanto IPR3 quanto VDAC1);

v. Avaliar o possível efeito neuroprotetor do tratamento com bezafibrato frente ao dano causado pelo 3-NP.

Materiais e métodos

Animais

Ratos Wistar foram obtidos do Centro de Reprodução e Experimentação de Animais de Laboratório (CREAL) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Os animais foram mantidos em ciclo claro/escuro de 12:12 h (luzes das 07:00 às 19:00 horas)

em sala climatizada com temperatura constante (22 ± 1 °C), com livre acesso a água e uma ração comercial com 20% (p/p) de proteína (SUPRA, Porto Alegre, RS, Brasil).

O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética local para o Cuidado e Uso de Animais de Laboratório da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (nº 34695). Os experimentos seguiram o “Guia para o Cuidado e Uso de Animais de Laboratório” (National Institutes of Health, publicação nº 80–23, revisada em 2011), a Diretriz 2010/63/UE e os Princípios Orientadores Internacionais para Pesquisas Biomédicas Envolvendo Animais. Todos os esforços foram feitos para minimizar o número de animais utilizados e seu sofrimento.

Administração de ácido 3-nitropropiónico (3-NP)

Ratos Wistar fêmeas com quarenta e dois dias de idade (120 - 150g) foram usados para o estudo. Os animais receberam uma administração diária intraperitoneal (i.p) de 3-NP (20 mg/kg de peso corporal; 1 injeção por dia) (Sigma-Aldrich®, St. Louis, MO, EUA, Cat. No. N5636) ou PBS (controle) por um período de três dias consecutivos (Sandhir et al., 2014). Os animais foram eutanasiados 7, 14, 21 ou 28 dias após a última injeção de 3-NP.

Administração de bezafibrato

Bezafibrato (75 mg/kg/día) (Sigma-Aldrich®, St. Louis, MO, EUA, Cat. No. B7273) foi administrado por gavagem uma vez ao dia durante 7 dias usando óleo de milho como veículo (da Rosa-Junior et al., 2022; Knapik-Czajka, 2013; Nakajima et al., 2009). O primeiro dia de injeção de 3-NP foi também o primeiro dia de tratamento com bezafibrato. Os animais foram eutanasiados 28 dias após a última injeção de 3-NP.

Preparação das amostras para análises dos parâmetros bioquímicos

Os animais foram eutanasiados por decapitação com guilhotina sem anestesia, o cérebro removido e mantido sobre uma placa de vidro a aproximadamente 0 °C. Não foi utilizada anestesia devido ao fato de que os compostos anestésicos podem influenciar nos parâmetros bioquímicos que foram avaliados. O estriado foi dissecado e homogeneizado em tampão SET (sacarose 250 mM, EDTA 2 mM e Trizma base 10 mM), pH 7,4, para avaliação de parâmetros de metabolismo energético (Makrecka-Kuka, Krumschnabel, & Gnaiger, 2015).

Para avaliação da homeostase redox, o estriado foi homogeneizado em nove volumes (1:10, p/v) de tampão fosfato de sódio 20 mM, pH 7,4, contendo KCl 140 mM (Evelson et al., 2001).

Para análise de Western blot, o estriado foi homogeneizado em um tampão RIPA contendo inibidores de proteases e fosfatases (ortovanadato de sódio 1 mM, aprotinina 1 mM e coquetel de inibidor de protease 1%) e centrifugado a 10.000 × g por 10 min a 4°C. A concentração proteica nos sobrenadantes foi determinada pelo método de Lowry e colaboradores (Lowry et al., 1951). As amostras foram desnaturadas em tampão Laemmli 4x (250 mM Tris, 8% SDS, 40% glicerol e 0,002% azul de bromofenol, pH 6,7) e 10% 2-mercaptoetanol, e depois aquecidas a 98 °C por 10 min para Western blotting.

Peroxidação lipídica

A peroxidação lipídica foi estimada medindo-se os níveis de malondialdeído (MDA) de acordo com o método descrito por Yagi (Yagi, 1998) com pequenas modificações. Os níveis de MDA foram expressos como nmol MDA/mg de proteína.

Defesas antioxidantes

As defesas antioxidantes não enzimáticas foram determinadas medindo as concentrações de glutathiona reduzida (GSH), de acordo com Browne e Armstrong (Browne & Armstrong, 1998). As concentrações foram calculadas como nmol GSH/mg de proteína.

As atividades das seguintes enzimas antioxidantes também foram medidas:

glutathiona peroxidase (GPx), glutathiona redutase (GR) e glutathiona S-transferase (GST). A atividade específica foi calculada e expressa como U/mg de proteína.

A atividade da GPx foi medida de acordo com Wendel (Wendel, 1981).

A atividade de GR foi medida de acordo com Carlberg e Mannervik (Carlberg & Mannervik, 1985).

A atividade de GST foi medida de acordo com Mannervik e Guthenberg (Mannervik & Guthenberg, 1981) com pequenas modificações.

Atividade do complexo II da cadeia respiratória

A atividade do complexo II da cadeia respiratória e succinato desidrogenase foi medida nos homogeneizados do estriado de acordo com Fischer e colaboradores (Fischer et al., 1985). A atividade do complexo II da cadeia respiratória foi calculada como $\text{nmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg proteína}^{-1}$.

Análise de Western Blot

Quantidades iguais de proteína (30 $\mu\text{g/poço}$) foram fracionadas por SDS-PAGE e a eletroforese em membranas de nitrocelulose. As membranas foram então incubadas a 4°C *overnight* com anticorpos primários anti-mitofusina-1 (MFN1) (ab57602), anti-Grp75 (ab2799), anti-VDAC1 (ab154856), de Abcam, Cambridge Science Park Cambridge, Reino Unido;

separadamente em TTBS, em diferentes diluições de trabalho sugeridas pelos fabricantes. Anticorpo secundário ligado à peroxidase IgG *anti-rabbit* ou *anti-mouse* (1:10.000; Santa Cruz®, sc-2030 e sc-2031, respectivamente) foi então incubado com as membranas por 2 h, e a imunorreatividade foi detectada pelo aumento de quimioluminescência. A análise densitométrica foi realizada com software ImageJ. Todos os resultados foram expressos como uma razão em relação ao controle interno de β -actina (1:20.000, Protein tech Group, Inc., conjugado com HRP 60008).

Análise estatística

Os dados foram analisados usando o teste *t* de Student para amostras não pareadas ou análise de variância unidirecional (ANOVA) seguido do teste post hoc de múltiplos alcances de Tukey quando o valor de F foi significativo, usando o Software GraphPad 8.0.2. Apenas valores significativos são mostrados no texto. As diferenças entre os grupos foram classificadas significativo em $P < 0,05$. Todos os dados aqui apresentados são resultado de três ou mais experimentos independentes, realizados em duplicata ou triplicata, e a média foi utilizada para análise estatística. Os dados foram expressos como média \pm DP para valores absolutos.

Resultados

3-NP perturba a homeostase redox em estriado de ratos

Inicialmente avaliamos o efeito da administração de 3-NP, que consiste em um modelo animal de DH, nos níveis de MDA no corpo estriado de ratos eutanasiados 7, 21 e 28 dias após a injeção. Verificamos que 3-NP aumentou os níveis de MDA apenas 28 dias após a injeção de 3-NP, em comparação com os animais controle que receberam PBS [$P < 0,01$] (Tabela 1).

As concentrações de GSH foram então determinadas, e observamos diminuição nos níveis de GSH 21 dias [$P < 0,05$] e 28 dias [$P < 0,05$] após a administração de 3-NP (Tabela 1). Além disso, nós investigamos os efeitos do 3-NP nas atividades de importantes enzimas antioxidantes. Conforme mostrado na tabela 1, a administração de 3-NP diminuiu as atividades da GPx em 7 dias [$P < 0,001$], 21 dias [$P < 0,001$] e 28 dias [$P < 0,001$], bem como GST em 7 dias [$P < 0,05$], 21 dias [$P < 0,05$] e 28 dias [$P < 0,01$] (Tabela 1). Também observamos uma diminuição da atividade do GR em estriado apenas 21 dias após a administração de 3-NP [$P < 0,05$] (Tabela 1).

3-NP diminui a atividade do complexo II da cadeia respiratória no estriado de ratos

Nós em seguida, determinamos a atividade do complexo II da cadeia respiratória e a atividade da SDH no corpo estriado aos 7 e 28 dias após administração de 3-NP. A tabela 2 mostra uma atividade diminuída do complexo II em 7 dias [$P < 0,05$] e a tabela 3 em 28 dias [$P < 0,01$]. A atividade da SDH foi significativamente diminuída por 3-NP em ambos os períodos, 7 dias [$P < 0,001$] (tabela 2) e 28 dias [$P < 0,05$] (tabela 3).

3-NP interrompe a dinâmica mitocondrial e o *crosstalk* RE-mitocôndria em estriado de ratos

Investigamos os efeitos de 3-NP no conteúdo de MFN1, uma importante proteína implicada na fusão mitocondrial, bem como VDAC1 e Grp75, componentes dos contatos RE-mitocôndrias, 7, 14 e 28 dias após o tratamento. Sobre a comunicação RE-mitocôndria, 3-NP aumentou VDAC1 [$P < 0,001$] (Fig. 1a) e Grp75 [$P < 0,05$] (Fig.1b) apenas 28 dias. Descobrimos que o 3-NP aumentou os níveis de proteína MFN1 em 7 dias [$P < 0,05$], 21 dias [$P < 0,05$] e 28 dias [$P < 0,05$] (Figura 1c).

Bezafibrato previne alterações induzidas por 3-NP em estriado de ratos

Nós estudamos os efeitos de um pré-tratamento com bezafibrato para avaliar se esta molécula poderia prevenir alguns dos efeitos tóxicos induzidos por 3-

NP. Como pode ser visto na Tabela 4, o bezafibrato preveniu as alterações na atividade da GPx [P < 0,05] e níveis de GSH [P < 0,01]. O bezafibrato também foi capaz de prevenir as alterações induzidas pelo 3-NP nas atividades do complexo II [P < 0,001] e SDH [P < 0,001].

Discussão

A DH, caracterizada pela primeira vez em 1872 por George Huntington como uma coreia hereditária, apresenta acúmulo de mHTT como o principal mecanismo responsável pelas alterações neuronais, muitas vezes levando à morte celular (Bates et al., 2015; McColgan & Tabrizi, 2018). Além disso, alguns mecanismos da patogênese da DH estão relacionados à função mitocondrial, como alteração na homeostase do Ca²⁺, dinâmica mitocondrial, produção em excesso de EROs, alterações na captação de glutamato pelos astrócitos e plasticidade sináptica, com excitotoxicidade causada por ativação exacerbada de receptores NMDA pós-sinápticos (Jimenez-Sanchez et al., 2017). Dessa forma, uma investigação mais ampla dos mecanismos neurotóxicos, em específico aqueles relacionados à mitocôndria e sua interação com outras estruturas celulares, em destaque o RE, pode contribuir para a elucidação de mecanismos patológicos ainda não detalhados e também para o

desenvolvimento de alternativas terapêuticas mais eficazes para o tratamento da DH. Em nosso estudo visamos inicialmente o desenvolvimento de um modelo animal da DH através da administração de 3-NP (20 mg/kg) durante três dias consecutivos em ratos Wistar, como descrito anteriormente por Sandhir et al. (2014). Os parâmetros foram então avaliados no estriado dos animais em quatro diferentes tempos (7, 14, 21 e 28 dias) após o término do tratamento com 3-NP, o que possibilitou observar diferentes estágios de indução da doença. Verificamos que o 3-NP alterou a homeostase redox através da indução de peroxidação lipídica, pois observamos um aumento nos níveis de MDA 28 dias após a administração de 3-NP, bem como uma diminuição substancial dos níveis de GSH, um antioxidante não enzimático, em 21 e 28 dias após o tratamento com 3-NP. Além disso, houve diminuição da atividade das enzimas antioxidantes GPx e GST nos três tempos avaliados (7, 21 e 28 dias) e redução da atividade da GR somente 21 dias após administração do 3-NP. Estes resultados sugerem uma grave alteração no sistema antioxidante de forma mais direcionada aos tempos mais prolongados de avaliação, ou seja, em 21 e 28 dias. Outro mecanismo importante estudado é o dano à cadeia respiratória causado pelo 3-



NP, que ocorre através da inibição da atividade da SDH do complexo II (Jamwal & Kumar, 2016). Neste sentido, dados demonstram que a mitocôndria contribui significativamente com a produção de celular de EROs. Considerando isso, avaliamos a atividade do complexo II da cadeia respiratória, bem como da enzima SDH, e foi possível observar uma diminuição na atividade do complexo II, além da atividade da SDH, sugerindo um prejuízo no metabolismo energético no estriado de animais submetidos ao 3-NP. Já foi descrito que o complexo II quando inibido é capaz de gerar EROs (Damiano et al., 2013). A produção de EROs pelas mitocôndrias defeituosas pode ocorrer de forma mais exacerbada quando estimuladas por inibidores do complexo II (Johri & Beal, 2012), como o 3-NP. O mecanismo exato de geração de EROs pelo complexo II não foi totalmente elucidado (Hwang *et al.*, 2014). Algumas hipóteses demonstram que a produção de EROs é consequência de uma dissociação do complexo II, este sendo formado por quatro subunidades SDH (A, B, C e D). Já foi visto que uma queda de pH pode resultar na dissociação das subunidades SDHA e SDHB das subunidades SDHC e SDHD, mas a atividade da SDH é mantida. Essa dissociação do complexo II leva a um

aumento na formação de EROs e indução de morte celular via estresse oxidativo (Grimm, 2013; Lagadic-Gossmann, Huc, & Lecureur, 2004). Além disso, Wilhelm e colaboradores (2014) demonstraram através do coeficiente de correlação de Pearson que a atividade da SDH foi negativamente correlacionada aos níveis de EROs em estriado de ratos em um modelo animal para DH induzido pelo 3-NP, com uma inibição da atividade de SDH e aumento dos níveis de EROs. Dessa forma, é possível concluir que o estresse oxidativo causado pelos EROs gerados através de um dano à cadeia respiratória mitocondrial desempenha um papel fundamental no dano estriatal causado pelo 3-NP (Wilhelm *et al.*, 2014). Para avaliarmos com maior propriedade uma importante característica das mitocôndrias, a dinâmica mitocondrial, quantificamos uma proteína essencial para esse processo, a MFN1, responsável pela fusão. Os nossos resultados demonstraram que o 3-NP altera o processo de fusão, com um aumento significativo de MFN1. Alterações nesse processo já são relatados, mas com certa divergência, em diferentes amostras, como tecidos de estriado de modelo animal para DH e culturas celulares de linfoblastos de pacientes com DH (Hering et al., 2017).



O 3-NP já foi descrito como um ativador do receptor NMDA (Centonze et al., 2006), induzindo dois eventos como resposta ao dano causado por 3-NP em mitocôndrias de neurônios corticais de ratos por microscopia de fluorescência 3D. O primeiro evento caracteriza-se por um leve aumento de EROs, com uma queda dramática e rápida de ATP, mas sem alteração na morfologia mitocondrial. O segundo evento após horas de exposição resulta em uma ativação de receptores NMDA, com um dramático aumento de EROs associado à fragmentação mitocondrial e morte de células neuronais (Liot et al., 2009). Nossos dados demonstram uma um aumento na fusão, podendo caracterizar uma resposta compensatória, pois as mitocôndrias alongadas apresentam maior eficiência na produção de ATP, o que pode auxiliar na recuperação ao dano causado pelo estresse oxidativo (Shutt & McBride, 2013). A comunicação RE-mitocôndria desempenha importantes funções, principalmente na coordenação da função dessas organelas em processos como a sinalização do Ca^{2+} (Marchi et al., 2018). Considerando isso, que o 3-NP leva à ativação dos receptores tipo NMDA, também presentes em mitocôndria de neurônios (NMDAm) (Korde & Maragos, 2012), e que os níveis de Ca^{2+} tem

importante influência na bioenergética mitocondrial (Korde & Maragos, 2021), avaliamos importantes proteínas da comunicação RE-mitocôndria, foi observado um aumento do conteúdo proteico de VDAC1 e Grp75 nos animais avaliados 28 dias após administração de 3-NP. Esses achados sugerem uma alteração no metabolismo do Ca^{2+} . No entanto, investigações adicionais precisam ser realizadas para melhor entender a alteração na comunicação entre essas organelas, como a avaliação de IP3R, proteína do RE, e a transferência de Ca^{2+} propriamente dita.

O 3-NP já é bem estabelecido como um indutor químico para modelos animais de DH por causar danos que mimetizam a sintomatologia da doença, porém os protocolos utilizados diferem bastante com relação a tempo de administração e avaliação dos parâmetros (Brouillet, 2014; Ramaswamy, McBride, & Kordower, 2007). Em nosso estudo, foi observado que o tempo que melhor demonstra o estágio degenerativo da DH é o de 28 dias após a administração de 3-NP em uma concentração de 20 mg/kg, caracterizado por proeminente disfunção mitocondrial, com prejuízo na homeostase redox e do cálcio e danos na dinâmica mitocondrial. A utilização de compostos químicos para mimetizar o padrão de neurodegeneração



encontrada em pacientes DH é amplamente realizada, sendo o ácido quinolínico e o ácido caínico outros compostos administrados desde a década de 1970 com o intuito de descobrir os mecanismos patogênicos da DH (Kosior & Leavitt, 2018). O modelo 3-NP parece ser confiável para estudar a DH, devido à capacidade deste composto em atravessar a barreira hematoencefálica, sendo possível a realização de uma administração sistêmica. Com isso, tal modelo com 3-NP simula um processo posterior de morte celular observado na DH, bem como o comprometimento mitocondrial (Ramaswamy et al., 2007).

Conclusão

Evidências crescentes usando modelos experimentais químicos e genéticos mostraram que o estresse oxidativo e a falha bioenergética contribuem para o dano estriado observado na DH (Karlovič et al., 1998). Nossos achados em conjunto evidenciam que a indução da DH em modelo animal utilizando o 3-NP ocasiona um extenso dano mitocondrial, com ação em diferentes processos, como a homeostase redox e do Ca^{2+} , essa última, em especial, sendo causada por alterações na interação entre mitocôndria e RE. Além disso, nossos dados demonstram um estado de hiperfusão mitocondrial sugerindo uma

tentativa de adaptação ao estresse pelo 3-NP. Embora não tenhamos investigado os mecanismos subjacentes a essas alterações, pode-se sugerir que os níveis elevados de ROS induzidos pelo 3-NP mediam esses efeitos. Por fim, reforçamos achados anteriores mostrando que o aumento da biogênese mitocondrial com agonistas de PPAR, como o bezafibrato, deve ser considerado uma abordagem promissora para o desenvolvimento de tratamentos farmacológicos para pacientes em DH.

Referências

- Abdelfattah, M. S., Badr, S. E. A., Lotfy, S. A., Attia, G. H., Aref, A. M., Abdel Moneim, A. E., & Kassab, R. B. (2020). Rutin and Selenium Co-administration Reverse 3-Nitropropionic Acid-Induced Neurochemical and Molecular Impairments in a Mouse Model of Huntington's Disease. *Neurotoxicity Research*, 37(1), 77–92.
<https://doi.org/10.1007/s12640-019-00086-y>
- Ahmed, S., Kwatra, M., Gawali, B., Panda, S. R., & Naidu, V. G. M. (2021). Potential role of TrkB agonist in neuronal survival by promoting CREB/BDNF and PI3K/Akt signaling in vitro and in vivo model of 3-nitropropionic acid (3-NP)-induced neuronal death. *Apoptosis*, 26(1–2), 52–70.
<https://doi.org/10.1007/s10495-020-01645-x>
- Bates, G. P., Dorsey, R., Gusella, J. F., Hayden, M. R., Kay, C., Leavitt, B. R., ... Tabrizi, S. J. (2015). Huntington disease. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1), 15005.
<https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.5>
- Borlongan, C. (1997). 3-Nitropropionic acid animal model and Huntington's disease. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 21(3), 289–293.
[https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(96\)00027-9](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(96)00027-9)
- Brouillet, E. (2014). The 3-NP Model of Striatal Neurodegeneration. *Current Protocols in Neuroscience*, 67(1).
<https://doi.org/10.1002/0471142301.ns0948s67>
- Browne, R. W., & Armstrong, D. (1998). Reduced glutathione and glutathione disulfide. *Methods*



- in Molecular Biology (Clifton, N.J.), 108, 347–352. <https://doi.org/10.1385/0-89603-472-0:347>*
- Carlberg, I., & Mannervik, B. (1985). [59] Glutathione reductase. *Methods in Enzymology, 113*(C), 484–490. [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(85\)13062-4](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(85)13062-4)
- Centonze, D., PROSPERETTI, C., BARONE, I., ROSSI, S., PICCONI, B., TSCHERTER, A., ... CALABRESI, P. (2006). NR2B-containing NMDA receptors promote the neurotoxic effects of 3-nitropropionic acid but not of rotenone in the striatum. *Experimental Neurology, 202*(2), 470–479. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2006.07.009>
- Chakraborty, J., Pandey, M., Navneet, A. K., Appukuttan, T. A., Varghese, M., Sreetama, S. C., ... Mohanakumar, K. P. (2014). Profilin-2 increased expression and its altered interaction with β -actin in the striatum of 3-nitropropionic acid-induced Huntington's disease in rats. *Neuroscience, 281*, 216–228. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2014.09.035>
- da Rosa-Junior, N. T., Parmeggiani, B., Glänzel, N. M., de Moura Alvorcem, L., Brondani, M., Britto, R., ... Leinritz, G. (2022). Antioxidant system disturbances and mitochondrial dysfunction induced by 3-methylglutaric acid in rat heart are prevented by bezafibrate. *European Journal of Pharmacology, 924*. <https://doi.org/10.1016/J.EJPHAR.2022.174950>
- Damiano, M., Diguët, E., Malgorn, C., D'Aurelio, M., Galvan, L., Petit, F., ... Brouillet, E. (2013). A role of mitochondrial complex II defects in genetic models of Huntington's disease expressing N-terminal fragments of mutant huntingtin. *Human Molecular Genetics, 22*(19), 3869–3882. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddt242>
- Danduga, R. C. S. R., Dondapati, S. R., Kola, P. K., Grace, L., Tadigiri, R. V. B., & Kanakaraju, V. K. (2018). Neuroprotective activity of tetramethylpyrazine against 3-nitropropionic acid induced Huntington's disease-like symptoms in rats. *Biomedicine and Pharmacotherapy, 105*, 1254–1268. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.06.079>
- Dorn, G. W. (2019, February 10). Evolving Concepts of Mitochondrial Dynamics. *Annual Review of Physiology*. Annual Reviews Inc. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-020518-114358>
- Evelson, P., Travacio, M., Repetto, M., Escobar, J., Llesuy, S., & Lissi, E. A. (2001). Evaluation of Total Reactive Antioxidant Potential (TRAP) of Tissue Homogenates and Their Cytosols. *Archives of Biochemistry and Biophysics, 388*(2), 261–266. <https://doi.org/10.1006/abbi.2001.2292>
- Fan, Y., & Simmen, T. (2019). cells Mechanistic Connections between Endoplasmic Reticulum (ER) Redox Control and Mitochondrial Metabolism. *Cells, 8*, 1–21. <https://doi.org/10.3390/cells8091071>
- Fão, L., & Rego, A. C. (2021). Mitochondrial and Redox-Based Therapeutic Strategies in Huntington's Disease. *Antioxidants & Redox Signaling, 34*(8), 650–673. <https://doi.org/10.1089/ars.2019.8004>
- Ferguson, L. B., Zhang, L., Wang, S., Bridges, C., Harris, R. A., & Ponomarev, I. (2018). Peroxisome Proliferator Activated Receptor Agonists Modulate Transposable Element Expression in Brain and Liver. *Frontiers in Molecular Neuroscience, 11*. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2018.00331>
- Fischer, J. C., Ruitenbeek, W., Berden, J. A., Trijbels, J. M. F., Veerkamp, J. H., Stadhouders, A. M., ... Janssen, A. J. M. (1985). Differential investigation of the capacity of succinate oxidation in human skeletal muscle. *Clinica Chimica Acta, 153*(1), 23–36. [https://doi.org/10.1016/0009-8981\(85\)90135-4](https://doi.org/10.1016/0009-8981(85)90135-4)
- Formosa, L. E., & Ryan, M. T. (2018). Mitochondrial OXPHOS complex assembly lines. *Nature Cell Biology, 20*(5), 511–513. <https://doi.org/10.1038/s41556-018-0098-z>
- G. Vonsattel, J. P., & DiFiglia, M. (1998). Huntington Disease. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology, 57*(5), 369–384. <https://doi.org/10.1097/00005072-199805000-00001>
- Garza-Lombó, C., Pappa, A., Panayiotidis, M. I., & Franco, R. (2020). Redox homeostasis, oxidative stress and mitophagy. *Mitochondrion, 51*, 105–117. <https://doi.org/10.1016/j.mito.2020.01.002>
- Giacomello, M., Hudec, R., & Lopreiato, R. (2011). Huntington's disease, calcium, and mitochondria. *BioFactors, 37*(3), 206–218. <https://doi.org/10.1002/biof.162>
- Goh, A. M. Y., Wibawa, P., Loi, S. M., Walterfang, M., Velakoulis, D., & Looi, J. C. L. (2018). Huntington's disease: Neuropsychiatric manifestations of Huntington's disease. *Australasian Psychiatry, 26*(4), 366–375. <https://doi.org/10.1177/1039856218791036>
- Grimm, S. (2013). Respiratory chain complex II as general sensor for apoptosis. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics, 1827*(5), 565–572. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2012.09.009>
- Grings, M., Moura, A. P., Parmeggiani, B., Pletsch, J. T., Cardoso, G. M. F., August, P. M., ... Leinritz, G. (2017). Bezafibrate prevents mitochondrial dysfunction, antioxidant system disturbance, glial reactivity and neuronal



- damage induced by sulfite administration in striatum of rats: Implications for a possible therapeutic strategy for sulfite oxidase deficiency. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, 1863(9), 2135–2148.
<https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2017.05.019>
- Hering, T., Kojer, K., Birth, N., Hallitsch, J., Taanman, J.-W., & Orth, M. (2017). Mitochondrial cristae remodelling is associated with disrupted OPA1 oligomerisation in the Huntington's disease R6/2 fragment model. *Experimental Neurology*, 288, 167–175.
<https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2016.10.017>
- Hwang, M.-S., Rohlena, J., Dong, L.-F., Neuzil, J., & Grimm, S. (2014). Powerhouse down: Complex II dissociation in the respiratory chain. *Mitochondrion*, 19(Part A), 20–28.
<https://doi.org/10.1016/j.mito.2014.06.001>
- Jamwal, S., & Kumar, P. (2016). Spermidine ameliorates 3-nitropropionic acid (3-NP)-induced striatal toxicity: Possible role of oxidative stress, neuroinflammation, and neurotransmitters. *Physiology and Behavior*, 155, 180–187.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.12.015>
- Javadov, S., Kozlov, A. V., & Camara, A. K. S. (2020). Mitochondria in Health and Diseases. *Cells*, 9(5), 1177.
<https://doi.org/10.3390/cells9051177>
- Jiang, Y., Chadwick, S. R., & Lajoie, P. (2016, October 1). Endoplasmic reticulum stress: The cause and solution to Huntington's disease? *Brain Research*. Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.03.034>
- Jimenez-Sanchez, M., Licitra, F., Underwood, B. R., & Rubinsztein, D. C. (2017). Huntington's Disease: Mechanisms of Pathogenesis and Therapeutic Strategies. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 7(7), a024240.
<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a024240>
- Johri, A., & Beal, M. F. (2012). Antioxidants in Huntington's disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*, 1822(5), 664–674.
<https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2011.11.014>
- Kamerkar, S. C., Kraus, F., Sharpe, A. J., Pucadyil, T. J., & Ryan, M. T. (2018). Dynamamin-related protein 1 has membrane constricting and severing abilities sufficient for mitochondrial and peroxisomal fission. *Nature Communications*, 9(1), 5239.
<https://doi.org/10.1038/s41467-018-07543-w>
- Karlovich, C. A., John, R. M., Ramirez, L., Stainier, D. Y. R., & Myers, R. M. (1998). Characterization of the Huntington's disease (HD) gene homolog in the zebrafish *Danio rerio*. *Gene*, 217(1–2), 117–125.
[https://doi.org/10.1016/S0378-1119\(98\)00342-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1119(98)00342-4)
- Knapik-Czajka, M. (2013). Stimulation of rat liver branched-chain alpha-keto acid dehydrogenase activity by low doses of bezafibrate. *Toxicology*, 306, 101–107.
<https://doi.org/10.1016/j.tox.2013.02.011>
- Korde, A. S., & Maragos, W. F. (2012). Identification of an N-Methyl-d-aspartate Receptor in Isolated Nervous System Mitochondria. *Journal of Biological Chemistry*, 287(42), 35192–35200.
<https://doi.org/10.1074/jbc.M111.322032>
- Korde, A. S., & Maragos, W. F. (2021). Mitochondrial N-methyl-d-aspartate receptor activation enhances bioenergetics by calcium-dependent and -independent mechanisms. *Mitochondrion*, 59(August 2020), 76–82.
<https://doi.org/10.1016/j.mito.2021.04.011>
- Kosior, N., & Leavitt, B. R. (2018). Murine Models of Huntington's Disease for Evaluating Therapeutics. In *Methods in Molecular Biology* (Vol. 1780, pp. 179–207). Humana Press Inc.
https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7825-0_10
- Kumar, A., & Ratan, R. R. (2016). Oxidative Stress and Huntington's Disease: The Good, The Bad, and The Ugly. *Journal of Huntington's Disease*, 5, 217–237.
<https://doi.org/10.3233/JHD-160205>
- Lagadic-Gossmann, D., Huc, L., & Lecreur, V. (2004). Alterations of intracellular pH homeostasis in apoptosis: origins and roles. *Cell Death & Differentiation*, 11(9), 953–961.
<https://doi.org/10.1038/sj.cdd.4401466>
- Liot, G., Bossy, B., Lubitz, S., Kushnareva, Y., Sejbuk, N., & Bossy-Wetzel, E. (2009). Complex II inhibition by 3-NP causes mitochondrial fragmentation and neuronal cell death via an NMDA- and ROS-dependent pathway. *Cell Death & Differentiation*, 16(6), 899–909. <https://doi.org/10.1038/cdd.2009.22>
- Liu, P., Li, Y., Liu, D., Ji, X., Chi, T., Li, L., & Zou, L. (2018). Tolfenamic Acid Attenuates 3-Nitropropionic Acid-Induced Biochemical Alteration in Mice. *Neurochemical Research*, 43(10), 1938–1946.
<https://doi.org/10.1007/s11064-018-2615-7>
- Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., & Randall, R. J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *The Journal of Biological Chemistry*, 193(1), 265–275.
[https://doi.org/10.1016/s0021-9258\(19\)52451-6](https://doi.org/10.1016/s0021-9258(19)52451-6)
- Makrecka-Kuka, M., Krumschnabel, G., & Gnaiger, E. (2015). High-Resolution Respirometry for Simultaneous Measurement of Oxygen and Hydrogen Peroxide Fluxes in Permeabilized Cells, Tissue Homogenate and Isolated Mitochondria. *Biomolecules*, 5(3), 1319–1338.
<https://doi.org/10.3390/biom5031319>
- Mannervik, B., & Guthenberg, C. (1981). Glutathione Transferase (Human Placenta).



- Methods in Enzymology*, 77(C), 231–235.
[https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(81\)77030-7](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(81)77030-7)
- Marchi, S., Patergnani, S., Missiroli, S., Morciano, G., Rimessi, A., Wieckowski, M. R., ... Pinton, P. (2018). Mitochondrial and endoplasmic reticulum calcium homeostasis and cell death. *Cell Calcium*, 69, 62–72.
<https://doi.org/10.1016/j.ceca.2017.05.003>
- McColgan, P., & Tabrizi, S. J. (2018). Huntington's disease: a clinical review. *European Journal of Neurology*, 25(1), 24–34.
<https://doi.org/10.1111/ene.13413>
- Monk, J. P., & Todd, P. A. (1987). Bezafibrate. *Drugs*, 33(6), 539–576.
<https://doi.org/10.2165/00003495-198733060-00002>
- Nakajima, T., Tanaka, N., Kanbe, H., Hara, A., Kamijo, Y., Zhang, X., ... Aoyama, T. (2009). Bezafibrate at Clinically Relevant Doses Decreases Serum/Liver Triglycerides via Down-Regulation of Sterol Regulatory Element-Binding Protein-1c in Mice: A Novel Peroxisome Proliferator-Activated Receptor-Independent Mechanism. *Mol Pharmacol*, 75, 782–792.
<https://doi.org/10.1124/mol.108.052928>
- Nelson, David L.; Cox, Michael, M. (2018). Fosforilação Oxidativa e Fotofosforilação. In *Princípios de Bioquímica* (7th ed., pp. 732–742). <https://doi.org/10.2307/j.ctvk8vxxm.7>
- Parmeggiani, B., Grings, M., Teixeira Da Rosa-Junior, N., Britto, R., Wajner, M., & Leipnitz, G. (2035). Bezafibrate Prevents Glycine-Induced Increase of Antioxidant Enzyme Activities in Rat Striatum.
<https://doi.org/10.1007/s12035-018-1074-0>
- Paul, B. D., & Snyder, S. H. (2019). Impaired Redox Signaling in Huntington's Disease: Therapeutic Implications. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 12, 1–13.
<https://doi.org/10.3389/fnmol.2019.00068>
- Quarrell, O. W., Nance, M. A., Nopoulos, P., Paulsen, J. S., Smith, J. A., & Squitieri, F. (2013). Managing juvenile Huntington's disease. *Neurodegenerative Disease Management*, 3(3), 267–276.
<https://doi.org/10.2217/nmt.13.18>
- Ramaswamy, S., McBride, J. L., & Kordower, J. H. (2007). Animal Models of Huntington's Disease. *ILAR Journal*, 48(4), 356–373.
<https://doi.org/10.1093/ilar.48.4.356>
- Sandhir, R., Yadav, A., Mehrotra, A., Sunkaria, A., Singh, A., & Sharma, S. (2014). Curcumin Nanoparticles Attenuate Neurochemical and Neurobehavioral Deficits in Experimental Model of Huntington's Disease. *NeuroMolecular Medicine*, 16(1), 106–118.
<https://doi.org/10.1007/s12017-013-8261-y>
- Sbodio, J. I., Snyder, S. H., & Paul, B. D. (2019). Redox Mechanisms in Neurodegeneration: From Disease Outcomes to Therapeutic Opportunities. *Antioxidants & Redox Signaling*, 30(11), 1450–1499.
<https://doi.org/10.1089/ars.2017.7321>
- Seminotti, B., Brondani, M., Ribeiro, R. T., Leipnitz, G., & Wajner, M. (2022). Disturbance of Mitochondrial Dynamics, Endoplasmic Reticulum–Mitochondria Crosstalk, Redox Homeostasis, and Inflammatory Response in the Brain of Glutaryl-CoA Dehydrogenase-Deficient Mice: Neuroprotective Effects of Bezafibrate. *Molecular Neurobiology*.
<https://doi.org/10.1007/S12035-022-02887-3>
- Shutt, T. E., & McBride, H. M. (2013). Staying cool in difficult times: Mitochondrial dynamics, quality control and the stress response. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*, 1833(2), 417–424.
<https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2012.05.024>
- Snowden, J. S. (2017). The Neuropsychology of Huntington's Disease. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(7), 876–887.
<https://doi.org/10.1093/arclin/acx086>
- Stankov, K., Stanimirov, B., & Mikov, M. (2013). Cellular responses to endoplasmic reticulum stress. *Biologica Serbica*, 35(1), 15–23.
- Tabrizi, S. J., Langbehn, D. R., Leavitt, B. R., Roos, R. A., Durr, A., Craufurd, D., ... Stout, J. C. (2009). Biological and clinical manifestations of Huntington's disease in the longitudinal TRACK-HD study: cross-sectional analysis of baseline data. *The Lancet Neurology*, 8(9), 791–801. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70170-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70170-X)
- Tomar, D., & Elrod, J. W. (2020). Metabolite regulation of the mitochondrial calcium uniporter channel. *Cell Calcium*, 92, 102288.
<https://doi.org/10.1016/j.ceca.2020.102288>
- Wallace, D. C. (2015). Mitochondrial DNA Variation in Human Radiation and Disease. *Cell*, 163(1), 33–38.
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.08.067>
- Webb, M., Sideris, D. P., & Biddle, M. (2019). Modulation of mitochondrial dysfunction for treatment of disease. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 29(11), 1270–1277.
<https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2019.03.041>
- Wendel, A. (1981). Glutathione Peroxidase. *Methods in Enzymology*, 77(C), 325–333.
[https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(81\)77046-0](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(81)77046-0)
- Wilhelm, E. A., Bortolatto, C. F., Jesse, C. R., & Luchese, C. (2014). Ebselen Protects Against Behavioral and Biochemical Toxicities Induced by 3-Nitropropionic Acid in Rats: Correlations Between Motor Coordination, Reactive Species Levels, and Succinate Dehydrogenase Activity. *Biological Trace Element Research*, 162(1–3), 200–210.
<https://doi.org/10.1007/s12011-014-0137-y>
- Wyant, K. J., Ridder, A. J., & Dayalu, P. (2017).



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

- Huntington's Disease—Update on Treatments. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 17(4), 33. <https://doi.org/10.1007/s11910-017-0739-9>
- Yagi, K. (1998). Simple procedure for specific assay of lipid hydroperoxides in serum or plasma. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)*, 108, 107–110. <https://doi.org/10.1385/0-89603-472-0:107>
- Yang, X., Chu, S., Wang, Z., Li, F., Yuan, Y., & Chen, N. (2021). Ginsenoside Rg1 exerts neuroprotective effects in 3-nitropropionic acid-induced mouse model of Huntington's disease via suppressing MAPKs and NF-κB pathways in the striatum. *Acta Pharmacologica Sinica*, 42(9), 1409–1421. <https://doi.org/10.1038/s41401-020-00558-4>
- Zafir, B., & Jain, M. (2014). Lipid-lowering therapies, glucose control and incident diabetes: evidence, mechanisms and clinical implications. *Cardiovascular Drugs and Therapy / Sponsored by the International Society of Cardiovascular Pharmacotherapy*, 28(4), 361–377. <https://doi.org/10.1007/S10557-014-6534-9/FIGURES/2>
- Zuccato, C., Valenza, M., & Cattaneo, E. (2010). Molecular mechanisms and potential therapeutic targets in Huntington's disease. *Physiological Reviews*, 90(3), 905–981. <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2009>

Tabela 1

Efeito do ácido 3-nitropropiónico (3-NP) nos níveis de malondialdeído (MDA), nas concentrações de glutiona reduzida (GSH) e nas atividades das enzimas antioxidantes glutiona peroxidase (GPx), glutiona redutase (GR) e glutiona S-transferase (GST) em estriado de ratos.

Grupos	Níveis de MDA (nmol/mg proteína)	Concentração de GSH (nmol/mg proteína)	Atividade de GPx (U/mg proteína)	Atividade de GST (U/mg proteína)	Atividade de GR (U/mg proteína)
Controle	0,142 ± 0,026	1,478 ± 0,068	5,580 ± 1,132	39,342 ± 4,802	9,684 ± 0,530
7 d	0,158 ± 0,026	1,460 ± 0,091	3,299 ± 0,886 ***	29,353 ± 6,258 *	9,399 ± 0,252
21 d	0,178 ± 0,038	1,232 ± 0,041 **	2,049 ± 0,421 ***	29,470 ± 4,250 *	8,582 ± 0,296 **
28 d	0,254 ± 0,047 **	1,251 ± 0,092 **	2,235 ± 0,592 ***	27,381 ± 2,172 **	9,320 ± 0,470

Os ratos foram injetados com PBS ou 3-NP (20 mg/kg) e sacrificados após 7 (7 d), 21 (21 d) e 28 (28 d) dias. Os valores são média ± desvio padrão para três a seis experimentos independentes (animais) e expressos em nmol/mg de proteína ou U/mg de proteína. *P < 0,05, **P < 0,01 e ***P < 0,001, em comparação com o controle (ANOVA de uma via seguida pelo teste de múltiplos intervalos de Tukey).

Tabela 2

Efeitos do ácido 3-nitropropiónico (3-NP) na atividade do complexo II da cadeia respiratória e SDH em estriado de ratos.

Grupos	Atividade do complexo II (nmol. min ⁻¹ . mg proteína ⁻¹)	Atividade da SDH (nmol. min ⁻¹ . mg proteína ⁻¹)
Controle	1,061 ± 0,061	7,789 ± 0,600
7 d	0,858 ± 0,101 *	4,446 ± 0,343 ***

Os ratos foram injetados com PBS ou 3-NP (20 mg/kg) e sacrificados após 7 dias (7 d). Os valores são a média ± desvio padrão de quatro a cinco experimentos independentes (animais) e expressos como nmol.min⁻¹.mg proteína⁻¹. *P < 0,05, ***P < 0,001, comparado ao controle (teste t de Student para amostras não pareadas).

Tabela 3

Efeitos do ácido 3-nitropropiónico (3-NP) na atividade do complexo II da cadeia respiratória e SDH em estriado de ratos.

Grupos	Atividade do complexo II (nmol. min ⁻¹ . mg proteína ⁻¹)	Atividade da SDH (nmol. min ⁻¹ . mg proteína ⁻¹)
Controle	0,688 ± 0,085	4,901 ± 0,585
28 d	0,463 ± 0,068 **	3,761 ± 0,048 *

Os ratos foram injetados com PBS ou 3-NP (20 mg/kg) e sacrificados após 28 dias (28 d). Os valores são a média ± desvio padrão de quatro a cinco experimentos independentes (animais) e expressos como nmol.min⁻¹.mg proteína⁻¹. *P < 0,05, **P < 0,01, comparado ao controle (teste t de Student para amostras não pareadas).

Tabela 4

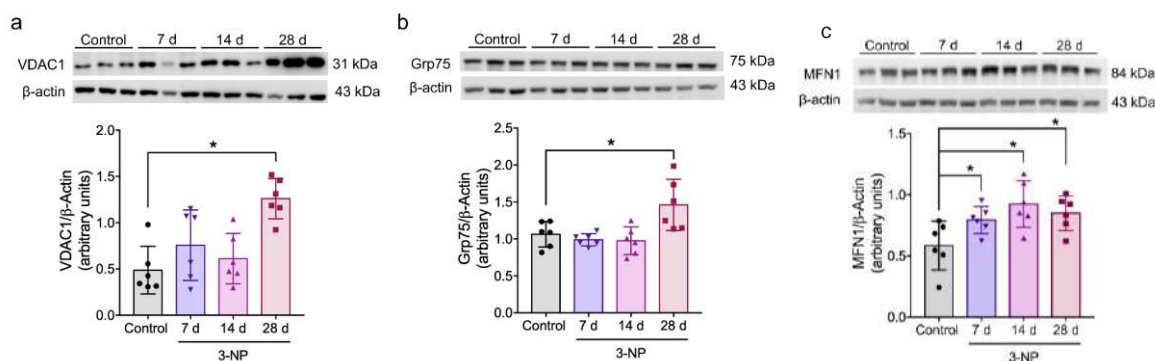
Efeito do tratamento com bezafibrato na concentração de glutatona reduzida (GSH), na atividade da glutatona peroxidase (GPx) e atividades do complexo II e da SDH em estriado de ratos injetados com PBS ou ácido 3-nitropropilônico (3-NP) e eutanasiados após 28 dias (28 d).

Grupos	Concentração de GSH (nmol/mg proteína)	Atividade da GPx (U/mg proteína)	Atividade do complexo II (nmol. min ⁻¹ . mg proteína ⁻¹)	Atividade da SDH (nmol. min ⁻¹ . mg proteína ⁻¹)
Controle	8,780 ± 0,578	3,328 ± 0,217	1,917 ± 0,371	3,802 ± 0,434
3-NP	5,819 ± 0,445 ***	2,250 ± 0,226 **	1,208 ± 0,150 *	2,609 ± 0,424 *
Bezafibrato	7,100 ± 0,581	2,510 ± 0,356	1,280 ± 0,402	3,799 ± 0,368
Bezafibrato + 3-NP	7,335 ± 0,390 ##	2,878 ± 0,123 #	2,280 ± 0,349 ###	4,429 ± 0,739 ###

Dois grupos de animais receberam bezafibrato (75 µg/g/dia) por gavagem durante 7 dias. Os valores são média ± desvio padrão para quatro a seis experiências independentes. *P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,001, em comparação com o controle e #P < 0,05, ##P < 0,01, ###P < 0,001 com relação ao grupo 3-NP (ANOVA de uma via seguida pelo teste de múltiplos intervalos de Tukey).

Figura 1

Efeito do ácido 3-nitropropilônico (3-NP) nos níveis de proteína do canal 1 dependente de voltagem (VDAC1) (a), da proteína regulada pela glicose (Grp75) (b) e da proteína mitofusina 1 (MFN1) (c) em estriado de ratos. Os ratos foram injetados com PBS ou 3-NP (20 mg/kg) e sacrificados após 7 (7 d), 14 (14 d) e 28 (28 d) dias.



Os valores são média ± desvio padrão para seis experimentos independentes (animais) e expressos como unidades arbitrárias normalizadas pelo conteúdo da proteína β-actina. *P < 0,05, comparado ao controle (ANOVA de uma via seguida pelo teste de múltiplos intervalos de Tukey).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y LABORATORIALES DE NIÑOS CON COVID-19
INTERNADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CIUDAD DEL ESTE, 2020-2021



A.8. Innovaciones en las Ciencias Farmacéuticas y Biología

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y LABORATORIALES DE NIÑOS CON COVID -19 INTERNADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CIUDAD DEL ESTE, 2020-2021.

Autor: Brizuela, Monica;
brizuelaperaltamonica@gmail.com

Co-autores: Mereles, Eva;
evitamereles80@gmail.com; Paredes,
Beatriz;
gladysbeatrizparedes6@gmail.com

Profesor/a guía: Mereles, Eva;
evitamereles80@gmail.com; Paredes,
Beatriz;
gladysbeatrizparedes6@gmail.com

Universidad Nacional del Este

RESUMEN

Introducción: El término COVID-19, derivado del inglés coronavirus disease 2019, es el nombre dado a una enfermedad infecciosa emergente; fue descrito como asintomático o leve en niños, pero puede causar un síndrome inflamatorio multisistémico y causar secuelas.

Objetivo. Describir las características clínicas y laboratoriales en los pacientes pediátricos con COVID-19 internados en el Hospital Regional de CDE, 2020-2021.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal. Los datos fueron obtenidos de las fichas clínicas de los pacientes con

COVID-19 internados en el HRCDE, desde julio de 2020 a octubre de 2021 y fueron analizados según la estadística descriptiva.

Resultados: En el periodo de estudio se encontró 32 casos de pacientes pediátricos con COVID-19, de los cuales el 56,2 % (n=18) fueron del sexo femenino, de 0 a 5 años, de Ciudad del Este. Los síntomas más frecuentes fueron fiebre, vómito, dolor abdominal y tos. En cuanto a los resultados de laboratorio el hallazgo más relevante fue la anemia en un 50 % (n=17). En el 31,2 (n=10) de los pacientes los resultados de electrocardiograma resultaron alterados y en ellos se diagnosticó síndrome multisistémico.

Conclusión: El COVID-19 fue diagnosticado en pocos niños en nuestra población de estudio, pero la evolución al síndrome inflamatorio aumentó el riesgo de mortalidad de los pacientes. Se debe seguir aplicando las medidas de prevención de contagio en la población, especialmente en los niños.

Palabras clave: COVID-19, niños, internados, pediatría.

INTRODUCCIÓN

El nuevo coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo de tipo 2 (SARS-CoV-2) es un β -coronavirus, con aproximadamente un 80% de homología



con el SARS-CoV-1 e incluso una mayor homología con algunos coronavirus de murciélago, sugiriendo un origen zoonótico de este (Paraguay, 2020). Este virus es el causante del COVID-19 que causa una enfermedad infecciosa emergente, que fue descrito como asintomático o con síntomas leves en los niños, con pocas hospitalizaciones (Cortés 2020), el compromiso respiratorio es leve y la evolución favorable, sin embargo en niños previamente sanos, comenzó a observarse un aumento de casos definidos como síndrome inflamatorio multisistémico (SIM-C) o similar a Kawasaki (Kawasaki-like) luego de sufrir la enfermedad (Miembros del Grupo de Trabajo de Pediatría Basada en la Evidencia (GT-PBE) que trabajan en el informe de la COVID-19. Marzo 2021).

Este síndrome fue reportado desde abril del 2020, varios países de Europa y América del Norte en niños, en quienes se tuvo evidencia de infección reciente por SARS-CoV-2 o con historia de contacto estrecho positivo con el virus (dos a seis semanas previas), al principio se describió con una heterogeneidad clínica importante, con características parcialmente parecidas a la de la enfermedad de Kawasaki (EK) incompleta o atípica o al síndrome de shock tóxico (SST) (Sociedad Argentina de Pediatría 2020). Su incidencia es difícil de establecer, debido a que los pacientes pediátricos presentan síntomas leves o son asintomáticos. Afecta principalmente a niños sanos en un 68% de los casos, a diferencia del COVID-19 tanto en adultos como en niños, en el que la gravedad está sujeta a la existencia de comorbilidades. El 78% presenta evidencia de infección actual o previa por SARS-CoV-2, con resultado positivo para RT-PCR en un 26% y para IgG en un 87%, por lo que pareciera ser

más un fenómeno post-infeccioso mediado por una tormenta de citoquinas (García-Salido and Tagarro García 2020).

Se desconoce la razón del por qué la mayoría de los casos de COVID-19 en niños son menos graves que los adultos. Se puede relacionar tanto con la exposición como con los factores del huésped (Grandy et al. 2020), en relación a la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ACE2) receptor celular del SARS CoV-2, se sospecha de que los niños son menos sensibles a SARS CoV-2 por la madurez y la función de éste receptor, la capacidad de unión de ACE2 en niños puede ser menor que en los adultos (Grandy et al. 2020).

En Paraguay, 30 niños han perdido la vida en datos reportados hasta julio de 2021 en la Dirección de Vigilancia de la Salud, 15 corresponden a la franja de 10 a 18 años y 8 en menores de 1 año. Desde el inicio de la pandemia los casos positivos de COVID-19 en niños son 25.933, entre 0 y 18 años (6,1% del total de casos). A la fecha se registraron 178 notificaciones por Síndrome Inflamatorio Multisistémico (SIM) asociado a COVID-19 en el grupo de 0 a 18 años, de los cuales, 100 fueron confirmados por laboratorio, 5 por nexo epidemiológico, 65 descartados y 8 continúan en investigación. Dentro de los fallecimientos de esta franja etaria, 8 estuvieron asociados a SIM, de los cuales tres eran del grupo de 10 a 14 años, dos tenían entre 0 a 4 años, misma cifra de decesos vinculados al síndrome inflamatorio se verificó en niños de 5 a 9 años y un caso en el grupo de 15 a 19 años (Rodríguez Herrera, Rivera Díaz, and Huante Anaya 2020).

Para conocer los datos de niños afectados con esta enfermedad en nuestro hospital se planteó como objetivo de este estudio el de describir las características clínicas, laboratoriales y sociodemográficas de los pacientes pediátricos con COVID-19 internados en el Hospital Regional de CDE, 2020-2021.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal. Los datos fueron obtenidos de las fichas clínicas de los pacientes pediátricos con COVID-19 internados en el HRCDE desde julio de 2020 a octubre de 2021. Las variables analizadas fueron sexo, edad, procedencia, síntomas y resultados de laboratorio. Los resultados fueron expresados en frecuencias relativas y absolutas. Para la utilización de los datos se solicitó permiso al director y al encargado de investigación y docencia del HRCDE.

RESULTADOS

En el periodo de estudio se presentaron 32 casos de pacientes pediátricos con COVID, de los cuales el 56,2 % (n=18) fueron del sexo femenino, de 0 a 5 años, de Ciudad del Este. Tabla 1.

Tabla 1. Datos sociodemográficos de niños con COVID (n= 32)

Datos sociodemográficos	n	%
Sexo		
F	18	56,2
M	14	43.7
Rango de edad		

0-5	20	62.5
6-10	7	21.8
11-15	5	15.7
Procedencia		
Ciudad del Este	19	59.4
Pdte. Franco	4	12.5
Hernandarias	1	3.1
Itakyry	3	9.4
Minga Guazú	3	9.4
San Alberto	1	3.1
Santa Rita	1	3.1

Los síntomas más frecuentes fueron fiebre, vómito, dolor abdominal y tos; en cuanto a los resultados de laboratorio la anemia fue el hallazgo más relevante.

Tabla 2. Distribución de los síntomas y datos de laboratorio (n=32)

Síntomas	N	%
Fiebre	25	78.1
Tos	12	37.5
Rinorrea	11	34.4
Dolor de garganta	4	12.5
Dolor abdominal	15	46.9
Diarrea	9	28.1
Vómito	18	56.3
Lesiones eritematosas	5	15.6

Convulsión	6	18.7
Resultados de laboratorio		
Anemia	16	50
Leucocitosis	14	43.7
Plaquetopenia	7	21.9
Neutrofilia	15	46.9
Linfopenia	12	37.5
Proteína C Reactiva positivo	20	62.5
anticuerpo IgG positivo contra SARS-CoV-2	9	28.1
anticuerpo IgM positivo contra SARS-CoV-2	2	6.3

El 31,2 (n=10) de los resultados de electrocardiograma resultaron alterados y estos fueron diagnosticados con síndrome multisistémico.

DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que los niños internados con COVID-19 fueron de 0 a 5 años coincidiendo con los datos reportados en el año 2020 en China en el que se describe niños enfermos en su mayoría en la franja etaria de 0 a 9 años (Álvarez and Gutiérrez 2020). En otro estudio encontraron una mayor proporción de casos graves a menor edad: 10,6% en menores de 1 año; 7,3% de 1 a 5 años; 4,2% de 6 a 10 años; 4,1% de 11 a 15 años y 3,0% para los 15 años, sugiriendo que los niños pequeños, especialmente los lactantes, son más vulnerables a la infección SARS CoV-2 (Rodríguez Herrera et al. 2020).

Los síntomas mas frecuentes en nuestro estudio fueron fiebre, vómito, dolor abdominal y tos, a diferencia de los resultados encontrados en otro estudio con cuadros clínicos predominantes de infecciones de vías aéreas superiores y cuadros diarreicos (Morilla, Morel, and Pavlicich 2020)

En el 31,2% (n=10) se diagnosticó Síndrome Inflamatorio Multisistémico y estos pacientes presentaron resultados alterados del electrocardiograma, esta característica también fue descrita en el primer caso reportado en Paraguay (Gutierrez,2020).

CONCLUSIÓN

El COVID-19 fue diagnosticado en pocos niños en nuestra población de estudio, pero la evolución al síndrome inflamatorio aumentó el riesgo de mortalidad de los pacientes. Se debe seguir aplicando las medidas de prevención de contagio en la población, especialmente en los niños.

REFERENCIAS

- Álvarez, Alberto, and Ricardo Gutiérrez. 2020. “ENFERMEDAD POR SARS-CoV-2: COVID-19.” 2019:1–84.
- Cortés, Manuel E. 2020. “Enfermedad Por Coronavirus 2019 (COVID-19).” *Iatreia* 33(3):207–8. doi: 10.17533/udea.iatreia.86.
- García-Salido, Alberto, and Alfredo Tagarro García. 2020. “Consenso Nacional Sobre Estabilización y Tratamiento Del Síndrome Inflamatorio Multisistémico Pediátrico Vinculado a SARS-CoV-2 (SIM-PedS).” *Asociación Española de Pediatría (AEP)* 2:1–42.

Grandy, Giuseppe, Carlos G. Terán,



Alejandro Martínez, and Anna Volz.
2020. “Artículos de Revisión Covid-19, Una Mirada Desde La Pediatría.”
Gac Med Bol 43(1):1–11.

Miembros del Grupo de Trabajo de
Pediatría Basada en la Evidencia
(GT-PBE) que trabajan en el informe
de la COVID-19. Marzo 2021. 2021.
“Covid19 En Pediatría Valoración
Crítica De La Evidencia Rev Ext-5.”
*COVID-19 En Pediatría: Valoración
Crítica de La Evidencia* 32–97.

Morilla, Laura, Zuny Morel, and Viviana
Pavlicich. 2020. “Características
Clínicas de Los Pacientes Pediátricos
Con COVID-19 En Un Departamento
de Emergencia.” *Pediatría (Asunción)*
47(3):124–31. doi:
10.31698/ped.47032020002.

Paraguay, Ministerio de salud. n.d. “Covid
Pediátrico 2020. Infección Por
Coronavirus (COVID 19): Abordaje y
Tratamiento En Pediatría.” *Ministerio
De Salud Pública Y Bienestar Social*
(Covid 19):19.

Rodríguez Herrera, Raymundo, Mauricio
Rivera Díaz, and Alfonso Huante
Anaya. 2020. “Infección Por SARS-
CoV-2 (COVID-19) En Pediatría.”
*Revista Latinoamericana de
Infectología Pediátrica* 33(4):191–
203. doi: 10.35366/96848.

Sociedad Argentina de Pediatría. 2020.
“Síndrome Inflamatorio
Multisistémico.” 1–3.

Síntesis Enzimática de Ésteres Derivados del
Metronidazol.
Estudio Químico y Espectroscópico.



A. 8. Innovaciones en las ciencias farmacéuticas y biología

Síntesis Enzimática de Ésteres Derivados del Metronidazol.

Estudio Químico y Espectroscópico.

Autor: Garrido, Juan; Jmgarrido24033@gmail.com

Co-autores: Galvez, Carolina E.; carolina.galvez@fbqf.unt.edu.ar; Villecco, Margarita B.; margarita.villecco@fbqf.unt.edu.ar.

Profesoras guía: Loandos, Ma. del Huerto; maria.loandos@fbqf.unt.edu.ar. Muro, A. Carolina; ana.muro@fbqf.unt.edu.ar;

Universidad Nacional de Tucumán - Argentina

Resumen

El trabajo está orientado a la búsqueda de nuevos derivados activos del metronidazol (MTZ), agente antiparasitario del grupo de los nitroimidazoles que se emplea en el tratamiento de infecciones provocadas por protozoarios y bacterias anaeróbicas.

Se realizaron esterificaciones del MTZ con los ácidos pentanoico y heptanoico empleando lipasa de *Candida antarctica* inmovilizada (CALB, Novozym 435®). La enzima presenta gran estabilidad y capacidad para catalizar reacciones de esterificación y transesterificación en medios no acuosos. Se compararon dos técnicas de calentamiento, utilizando microondas y calentamiento convencional. Se realizaron los espectros de masas y de RMN de los ésteres sintetizados con el fin de determinar su estructura.

Se obtuvieron como únicos productos dos nuevos ésteres derivados del MTZ

con rendimientos del 78 % al 91 %. Se determinaron como condiciones óptimas de calentamiento con microondas, una potencia mínima de 600 W durante 28 min; tiempo que contrastó significativamente con las 33 h de duración del calentamiento convencional al comparar la misma reacción.

Los espectros de masa mostraron la presencia del ion molecular $[M]^+$, un pico base correspondiente a la pérdida de la estructura base del metronidazol (m/z 126), el ion procedente por la eliminación de la cadena lateral de cada éster $[M - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOR}]^+$ y el primer ion debido a la eliminación de una molécula de agua desde el ion molecular $[M - \text{H}_2\text{O}]^+$.

El empleo de microondas en las reacciones de esterificación utilizando CALB es una alternativa "verde" muy eficiente frente a los métodos convencionales, debido a que permite



disminuir los tiempos de reacción y evitar reacciones colaterales.

INTRODUCCIÓN

Los compuestos heterocíclicos con grupos nitros presentes en la estructura básica molecular fueron reportados como importantes agentes antiinfecciosos sobre protozoarios, bacterias y otros organismos. A finales de la década de los 50, Cosar y Julou (1959) sintetizaron el metronidazol o 1- β -hidroxietil-2-metil-5-nitroimidazol.

El metronidazol (MTZ) es un agente antiparasitario del grupo de los nitroimidazoles que se emplea en el tratamiento de infecciones provocadas por protozoarios y bacterias anaeróbicas. A pesar de su amplio uso, presenta propiedades indeseables tales como, mala absorción, baja solubilidad y efectos secundarios no deseados que tienen influencia directa sobre sus propiedades farmacológicas y farmacocinéticas (Bendesky y Menéndez, 2001).

Con el objeto de modificar favorablemente la actividad biológica del MTZ, se propuso incorporar una cadena lateral sustituyendo el grupo OH y generar una serie homóloga manteniendo la estructura base del metronidazol. Es conocido que la adición sucesiva de metilenos se acompaña, generalmente, de

una variación en las propiedades fisicoquímicas y moleculares de los compuestos. Por lo tanto, es de esperar que ocurran cambios principalmente asociados al comportamiento farmacocinético entre los miembros de la serie homóloga, lo cual podría evidenciarse en la modificación de sus propiedades biológicas (Avendaño López, 2001).

Por otro lado, el empleo de metodologías biocatalíticas para la obtención de compuestos químicos representa grandes ventajas, tales como, condiciones de reacción más suaves, bajo costo y son ambientalmente aceptables. Este nuevo concepto de *química verde*, constituye un camino potencialmente conveniente para preparar ésteres derivados del MTZ. En la metodología utilizada, se seleccionó la lipasa B de *Candida antarctica* inmovilizada en resina de macroporos de poliacrilato conocida como CALB. Esta enzima presenta una gran capacidad para catalizar la formación de un amplio rango de ésteres por acilación selectiva de alcoholes primarios.

OBJETIVOS

En este trabajo se llevó a cabo la síntesis enzimática de dos ésteres derivados del MTZ, utilizando dos técnicas de calentamiento, el convencional y



mediante la utilización de microondas. Se realizó un estudio comparativo de las técnicas sintéticas empleadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

A) Síntesis enzimática con CALB con calentamiento convencional.

En dos reacciones independientes, se agregó ácido pentanoico (**C-5**) y ácido heptanoico (**C-7**) (0,12 mmol) a una solución de metronidazol (0,12 mmol) en 3 mL hexano. Luego se adicionó la enzima Novozym 435[®] (200 mg). La mezcla de reacción se incubó a 50 °C, en un agitador orbital a 300 rpm, durante 38 h. Las reacciones fueron seguidas por Cromatografía en Capa Delgada (CCD). Posteriormente la enzima fue separada por filtración y se evaporó el solvente utilizando un rotavapor. Finalmente, por Cromatografía en Columna (CC), se separó el éster sintetizado de la mezcla en la cual se encontraba, con el alcohol sin reaccionar. Los productos fueron identificados por Cromatografía Gaseosa, acoplada a Espectrometría de Masas (CG-EM) y por Resonancia Magnética Nuclear ¹H y ¹³C (¹H-RMN y ¹³C-RMN).

B) Síntesis enzimática con CALB con calentamiento en microondas.

La mezcla de reacción se preparó de la misma manera que en la síntesis con

calentamiento tradicional. Las reacciones fueron conducidas con control de temperatura y, en este caso, el sistema de calentamiento fue mediante radiación de microondas. Se utilizó un horno doméstico Phillips MO-3446 a una potencia de 600 W, durante 28 min. Una vez concluida la reacción, la mezcla se filtró con el objeto de remover la enzima y la misma se lavó exhaustivamente con hexano. Los extractos orgánicos fueron concentrados a presión reducida en un rotavapor. Los compuestos fueron purificados por CC, usando como eluyente una mezcla de Hexano: AcOEt obteniéndose de esta manera el éster correspondiente.

Para la purificación y aislamiento de los productos sintetizados se empleó CC, empleando sílica gel Merck (230-400 mesh, ASTM). Durante el seguimiento, purificación y aislamiento se emplearon la CCD y GC-MS con un cromatógrafo capilar HP 6890 con detector selectivo de masas HP-5973.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los productos obtenidos con las reacciones de esterificación enzimática fueron los ésteres **1** y **2**, valerato y heptanoato respectivamente. Cuando se utilizó el calentamiento convencional, el mismo se llevó a cabo durante 31 h para el éster **1**, obteniéndose un rendimiento

del 87 %; mientras que el éster **2** se obtuvo a las 33 h de calentamiento con un rendimiento del 92 % (**Figura 1**).

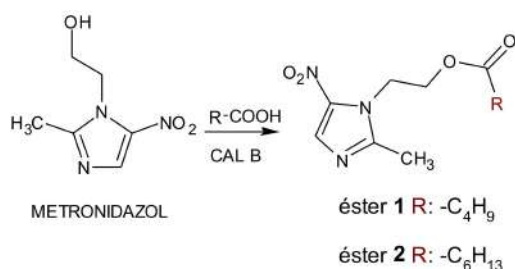


Figura 1: Síntesis enzimática con CALB de ésteres homólogos del metronidazol.

Desde hace tiempo se demostró que el empleo de microondas en reacciones de esterificación catalizadas por enzimas es una alternativa eficiente frente a los métodos convencionales en la obtención de derivados; esto es debido a que disminuyen tanto los tiempos de reacción como las reacciones colaterales indeseables (Mazo, Galeano, Restrepo, y Ríos, 2007).

Con estos antecedentes llevamos a cabo inicialmente la reacción de esterificación del metronidazol con el ácido pentanoico (**C-5**) empleando CALB bajo irradiación con microondas.

Primeramente se seleccionó la potencia óptima de la radiación de microondas necesaria para lograr los máximos rendimientos en la reacción de acilación enzimática del MTZ. Se monitoreó el efecto del incremento de la

potencia entre los 200 W y 1000 W manteniendo constante el tiempo por cinco minutos en un horno tipo doméstico como se mencionó anteriormente. Todas las reacciones fueron seguidas por CCD (**Figura 2**).

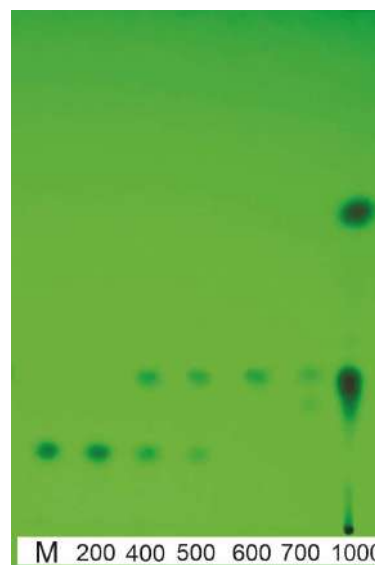


Figura 2: Síntesis enzimática a diferentes potencias (Watts) de irradiación por microondas.

Se determinó que el menor gasto energético en el cuál se observó la máxima conversión del alcohol (74 %) con mínimas reacciones colaterales, fue a una potencia de 600 W y, por lo tanto, con esta potencia se llevaron a cabo todos los ensayos posteriores. Una vez fijada la potencia se investigó el tiempo de irradiación mínimo para lograr los resultados deseados. El tiempo determinado fue de 28 min y se logró

obtener el éster **1** con un excelente rendimiento del 83 % (**Figura 3**).

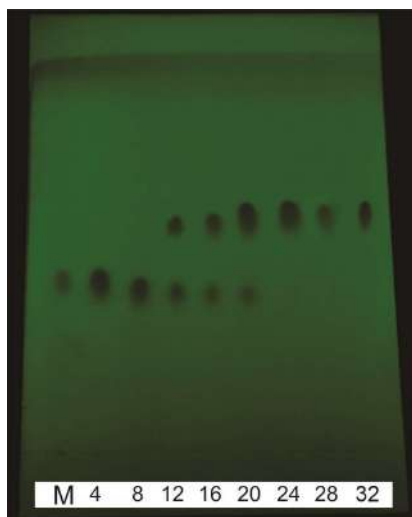


Figura 3: Síntesis enzimática a diferentes tiempos (minutos) con una irradiación de 600 W.

Como puede observarse en la **Figura 2** cuando la reacción de acilación con **C-5** se llevó a cabo a potencias superiores a 600 W, hubo una disminución en el rendimiento del éster **1** por formación de productos indeseados. Esto podría deberse al incremento en la temperatura de reacción, la cual causa un mayor movimiento de las moléculas y esto conduce al aumento del número de colisiones energéticas, generando subproductos de reacción (Yadav y Lathi, 2006).

Una vez ajustados los parámetros de reacción en cuanto a potencia y tiempo, se procedió a realizar la esterificación del

MTZ con el ácido heptanoico a 600 W, durante 28 min de exposición, obteniendo el éster **2** con buen rendimiento del 78 % (**Figura 4**).

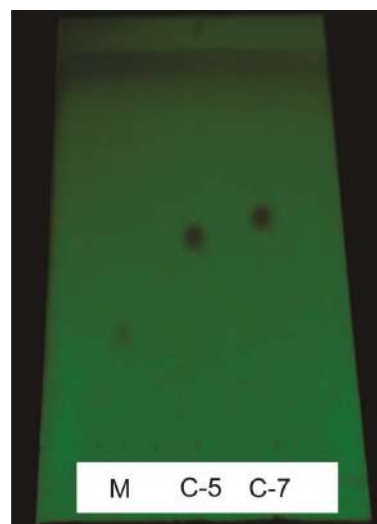


Figura 4: Síntesis enzimática de los ésteres **1** y **2** a partir de metronidazol.

El tiempo de reacción de 28 min insumido al utilizar el microondas como fuente de calentamiento contrasta de manera muy significativa con las 31 h y 33 h que se utilizaron para las reacciones de conversión del metronidazol utilizando calentamiento convencional. Esto puede ser debido a que en las reacciones que utilizan sistemas convencionales, el calentamiento es dirigido a través de la sustancia pasando primeramente a través de las paredes del recipiente para finalmente llegar a los reactivos y solventes. En el caso de la utilización de la radiación por microondas el calentamiento se produce directamente en

el seno de la reacción y dado que, el proceso no es dependiente de la conductividad térmica del material del recipiente, el resultado es un calentamiento localizado de forma instantánea (Zapata, Pujol, y Coda, 2009). Por lo expuesto, las reacciones químicas se aceleran disminuyendo enormemente los tiempos de reacción y por consiguiente los costos energéticos de las mismas.

Los espectros de masas de los ésteres **1** y **2** derivados del metronidazol, se obtuvieron por impacto electrónico a 70 eV en trampa de iones, y mostraron en ambos casos un patrón de fragmentación similar. Se observó la presencia del ion molecular $[M]^+$, un ion correspondiente a la pérdida de la cadena lateral del metronidazol (m/z 126), un pico base procedente de la eliminación de la cadena lateral de cada éster $[M - \cdot CH_2CH_2OCOR]^+$ y el primer ion debido a la eliminación de una molécula de agua desde el ion molecular $[M - 18]^+$.

El espectro de masa del éster **1** mostró el ion molecular $[M]^+$ a m/z 255, y un pico base correspondiente a la pérdida $[M - C_2H_4OCOC_4H_9]^+$ a m/z 152. El espectro de masa que se obtuvo de **2**, mostró un ión molecular $[M]^+$ a m/z 283 y un pico de m/z 183 generado por eliminación, a partir del ión molecular, de la cadena lateral $\cdot C_2H_4OCOC_6H_{13}$.

Las señales que se observan en los espectros de 1H y ^{13}C -RMN de los ésteres **1** y **2** (Figuras 5 y 6), fueron asignadas empleando experimentos bidimensionales, mono y heteronucleares COSY, HCQC y HMBC.

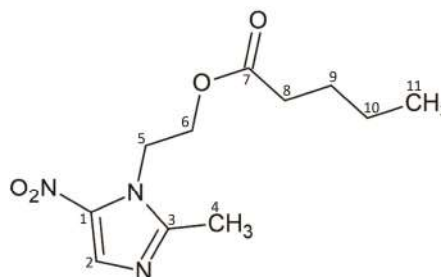


Figura 5: Estructura del éster **1** del metronidazol.

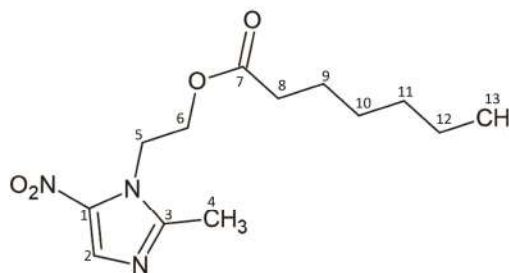


Figura 6: Estructura del éster **2** del metronidazol.

Los dos ésteres sintetizados mostraron las señales comunes de la estructura base del metronidazol: dos singletes, uno a δ 2,46 ppm (Me-4) y otro a δ 7,88 ppm (H-2), del anillo imidazólico, y tres tripletes a: δ 4,41 ppm (H-5), a δ 4,50 ppm (H-6) y 2,1- 2,3 (H-8). Además, se observó otra señal triplete entre 0,83 ppm y 0,9 ppm correspondiente al Me terminal de la cadena lateral del éster **1** y **2** respectivamente (Tabla 1).



Tabla 1: Desplazamientos químicos en ^1H -RMN de los ésteres **1** y **2** del metronidazol.

Posición	Éster 1	Éster 2
2	7,88; s	7,98; s
4	2,46; s	2,57; s
5	4,31; t	4,41; t
6	4,50; t	4,60; t
8	2,10; t	2,30; t
9	1,40-1,50; m	1,60-1,50; m
10	1,30-1,16; m	1,5-1,45; m
11	0,83; t	1,40-1,35; m
12		1,34-1,24; m
13		0,9; t

El espectro de ^{13}C -RMN también nos permitió confirmar las estructuras propuestas para los derivados obtenidos. Todos mostraron la señal debida al carbonilo del grupo éster y las señales de cada uno de los carbonos, cuyos valores de desplazamiento se muestran a en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Desplazamientos químicos en ^{13}C -RMN de los ésteres **1** y **2** del metronidazol.

Posición	Éster 1	Éster 2
1	150,79	150,00
2	131,54	131,20
3	173,22	173,50
4	13,53	13,57
5	45,03	44,96
6	62,21	62,16
7*	178,97	179,04
8	33,69	33,86
9	26,70	33,59
10	22,06	31,09
11	13,84	24,27
12		22,15
13		13,32

* carbonilo de la función éster.

CONCLUSIÓN

Se logró la síntesis de nuevos análogos del metronidazol con buenos rendimientos. La modificación estructural del MTZ mediante reacciones de esterificación con ácidos de cadena larga podría ser utilizada como una herramienta



válida para obtener nuevos derivados con mayores actividades biológicas y menores efectos secundarios. Además, los menores tiempos de reacción justifican plenamente el empleo de la metodología enzimática por calentamiento con microondas sobre el calentamiento convencional. Las reacciones biocatalíticas reducen el empleo de reactivos y solventes no amigables con el medio ambiente, lo que constituye la denominada *química verde*.

Bibliografía.

- Avendaño López, C. (2001). Introducción a la química farmacéutica, 2º Ed, Madrid, España: Ed. Mcgraw-Hill,
- Bendesky, A, Menéndez, D. (2001). Metronidazol: una visión integral. *Rev Fac Med UNAM*, 44(6), 255-259.
- Cosar, C., Julou, L. (1959). Activité de l'(hydroxy-2'éthyl)-1 méthyl-2 nitro-5 imidazole (8.823 R. P.) vis-à-vis des infections expérimentales à *Trichomonas vaginalis*. *Ann Inst Pasteur (Paris)*, 96(2), 238-241.
- Mazo, P., Galeano, L., Restrepo, G., Ríos, L. (2007). Esterificación de los ácidos grasos libres (ffa) del aceite crudo de palma. Calentamiento convencional vs microondas. *Scientia et Technica*, 35, 461-465

- Yadav, G. D. and Lathi, P. S. (2006). Intensification of enzymatic synthesis of propylene glycol monolaurate from 1,2-propanediol and lauric acid under microwave irradiation: Kinetics of forward and reverse reactions. *Enzyme and Microbial Technology*, 38, 814-820.
- Zapata, D.A., Pujol, R. O., Coda, F. E. (2009). La química de la radiación de microondas. *Técnica Industrial*, 284, 54-59.

Agradecimiento. Los autores agradecen a SCAIT (PIUNT 2017. Resol. 2319/2017) por el apoyo recibido.

Uso de extractos de *Angelica keiskei* y *Panax ginseng* para potenciar los efectos inducidos por el LASER rojo



A.8. Innovaciones en ciencias farmacéuticas y biología

Uso de extractos de *Angelica keiskei* y *Panax ginseng* para potenciar los efectos inducidos por el LASER rojo

Autor: Moraes, Luis Henrique Oliveira de; luis.h.moraes@gmail.com

Co-autor(es): Simonato, Raiani Maira Santana; raianimairasantana@gmail.com; Sabadini, Camila Pereira; camilasabadini@gmail.com

Profesor/a guía: Rodrigues, Gerson Jhonatan; gerson@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos

Resumen

Trabajos previos muestran que el LASER rojo (660 nm) es capaz de inducir vasodilatación por un mecanismo dependiente de óxido nítrico (NO). Además, se sabe que el ATP promueve la vasodilatación a través de los receptores del sistema purinérgico y que el LASER estimula su producción a través del Citocromo C oxidasa. Por tanto, incrementar la biogénesis mitocondrial a partir de la acción sinérgica, ya descrita en la literatura, de los extractos de *Angelica keiskei* y *Panax ginseng* se convierte en un interesante estrategia para potenciar el efecto del LASER. El objetivo de este trabajo es verificar la potenciación del efecto vasodilatador del LASER rojo en anillos aórticos aisladas de ratas Wistar y evaluar el mecanismo de esta potenciación. Se utilizaron 30 ratas Wistar (CEUA: 7936070618) con un peso entre

200 y 250 g, divididas en 5 grupos previamente tratados con la asociación de *P. ginseng* y *A. keiskei*, cuyas concentraciones fueron 25 mg/kg, 50 mg/kg, 100 mg/kg, 200 mg/kg, 300 mg/kg, más un grupo de control (sin tratamiento). Después de 24 h, las ratas fueron sacrificadas y los anillos aórticos aislados para realizar la reactividad vascular, con el fin de verificar la respuesta vasodilatadora del LASER bajo los anillos de estos animales. Para el análisis de la vía, se realizaron fármacos para secuestrar el NO, inhibición de la producción en el endotelio e inhibición de el guanilato ciclasa soluble. Como resultado se verificó que concentraciones de 50 mg/kg, 100 mg/kg y 200 mg/kg potenciaron la respuesta vasodilatadora inducida por LASER, en comparación con otras concentraciones y con el grupo control, y que el mecanismo de vasodilatación es dependiente del NO. En conclusión, se observó la capacidad de



estos extractos para potenciar la acción de la luz, lo que se convierte en una excelente estrategia para diversos usos en el área de la salud.

Palabras clave: hierbas medicinales, LASER, vasodilatación

Introducción

De acuerdo con las Directrices Brasileñas sobre Hipertensión Arterial (Directrices Brasileñas de Hipertensión Arterial – 2020), la Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) es una enfermedad crónica no transmisible, definido por los niveles de presión arterial cuyo tratamiento beneficia (no medicados y/o medicados) superan los riesgos. es una condición clínica multifactorial, poligénica, que se establece por factores sociales, ambientales y trastornos genéticos/epigenéticos, que se caracteriza por una elevación persistente y sostenida de Presión Arterial (PA), con valores de Presión Arterial Sistólica (PAS) mayores o iguales a 140 mmHg y Presión Arterial Diastólica (PAD) mayor o igual a 90 mmHg. La elevación sostenida de la PA y sus complicaciones están mediadas por varios siendo el rasgo común la disfunción endotelial, cuyo mecanismo ocurre a través de la reducción de la biodisponibilidad del óxido nítrico (NO) además del desequilibrio

local entre factores relajantes y constrictores de los vasos de resistencia (Kanel et al., 1993).

La disfunción endotelial proviene del desequilibrio de la producción de NO por la sintasa endotelio (eNOS), y por la transformación de NO en un radical libre, peroxinitrito (NOO-) (Konukoglu et al., 2017). Por lo tanto, la vasodilatación mediada por angiotensina 1-7 y la bradiquinina también se alteran, lo que lleva a un aumento de la resistencia vascular periferia y alteraciones en la permeabilidad del endotelio. Por lo tanto, los pacientes con HAS presentar un estado inflamatorio crónico, con aumento de la producción de citocinas proinflamatorias (como moléculas de adhesión leucocitaria, angiotensina II y endotelina-1), además de la expresión reducida del gen eNOS (Bautista et al., 2001; Grundy, 2003; Boos y Lip, 2006), mientras que el aumento del estrés oxidativo acelera la degradación del NO.

En condiciones fisiológicas, existe un equilibrio homeostático entre la formación de ROS (Reactive Oxygen Species) y su eliminación por enzimas antioxidantes endógeno, además de los sistemas de eliminación no enzimáticos (Gutteridge y Mitchell, 1999). El estrés oxidativo ocurre cuando hay un desequilibrio entre la producción de ROS



y/o por actividad reducida de las defensas antioxidantes (Gutteridge, 1995), con ambos procesos están presentes en las enfermedades cardiovasculares. Esta ocurrencia conduce a daño a diferentes componentes intracelulares, como proteínas, lípidos y ADN, interrumpir la función normal del sistema. Una de las principales fuentes de ROS intracelular es la cadena respiratoria mitocondrial, (Murphy, 2009) por lo que es concebible que las mitocondrias son más vulnerables al daño oxidativo en comparación a otros compartimentos celulares (Kowaltowski y Vercesi, 1999). Por lo tanto, una acción de antioxidantes en este compartimento realiza un importante mecanismo de protección cardiovascular.

Terapia LASER de bajo nivel (LLLT) también conocida como fotobiomodulación, se presenta como una costoso, no invasivo e indoloro para varios tratamientos, y ya se ha utilizado, desde 1971, para acelerar la cicatrización de heridas y, actualmente, para el tratamiento de vitíligo (Byun et al., 2015), psoriasis, acné y otras dermatitis (Erceg et al., 2013).

Según Chavantes y Tomimura, la TLBI reduce los procesos inflamatorios y los edemas, altera respuestas micro y macro vasculares, y promueve la analgesia (Tomimura et al., 2014). Enfatice que el término LLLT y fotobiomodulación son

términos equivalentes.

En 1955, Furchgott y colegas (Furchgott et. al., 1955) observaron en un estudio realizado con un miógrafo, que la luz a determinadas intensidades promovía relajación de los vasos sanguíneos. Posteriormente, varios autores demostraron que existe fotorelajación con diferentes longitudes de onda; desde entonces, muchos trabajos han presentado múltiples fuentes de luz con la capacidad de promover la relajación del músculo liso vascular (Furchgott et al., 1961; Matsunaga et al., 1989; Plass et al., 2012) incluyendo el trabajo de nuestro laboratorio (Oishi et al., 2017; Buzinari et al., 2019; Moraes et al., 2021; Moraes et al., 2021).

En un trabajo reciente llevado a cabo por nuestro grupo de investigación, encontramos que la aplicación aguda de LASER rojo (660 nm) en la región abdominal de ratas hipertensas (modelo 2K-1C de hipertensión renovascular) indujo una caída considerable de la presión arterial (delta de caída sistólica: 24,5 mmHg), con una duración del efecto de aproximadamente 50 minutos (Oishi et al., 2017), ya que este efecto dependía de la energía aplicada, como puede verse en nuestra publicación (de Moraes et al., 2020). También em modelo de hipertensión 2K-1C encontramos que la aplicación crónica de LASER rojo (dos veces por



semana) fue capaz de normalizar la presión arterial en el 64% de los animales pacientes hipertensos, a los que llamamos respondedores, como se puede observar en la figura 1 (datos aún no publicado). El modelo 2K-1C de hipertensión es ampliamente utilizado en investigación preclínica, que tiene la característica de causar hipertensión severa y inflamación de alto grado, así como disfunción endotelial importante.

Se sabe que en un modelo animal, la irradiación de ratas con LASER rojo (660 nm) indujo un aumento de PPAR γ en el lavado bronquioalveolar (de Lima et al., 2013). Lim et al (Lim et al., 2013) verificaron, en cultivo de fibroblastos humanos, que la irradiación con LASER rojo (635 nm), a baja potencia, disminuyó la producción de prostaglandina E2 (PGE2), así como disminución de la expresión de ciclooxigenasa 1 y 2 (COX 1 y COX-2).

Considerando que el LASER rojo (660 nm) puede inducir NO liberación, aumentar la expresión de PPAR α y disminuir la expresión de COX-1 y COX-2; esta pista de el LASER puede ser útil para mejorar la función endotelial y se observa inflamación vascular en la hipertensión arterial modelo 2K-1C, además de inducir un descenso de la presión arterial.

Además de las acciones sobre la

función endotelial y la cascada antiinflamatoria, existe evidencia lo que indica que la cascada de eventos de fotobiomodulación comienza con el citocromo c oxidasa, el cuarto complejo proteico en la cadena de transporte de electrones mitocondrial y fotorreceptor primario, de luz roja y de infrarrojo cercano (Chen et al., 2011; Karu, 2010; Pastore et al., 2000). La energía absorbida por esta enzima cambia el potencial mitocondrias y conduce a un aumento o disminución en la regulación de especies reactivas de oxígeno (ROS), trifosfato de adenosina (ATP) (Ferraresi et al., 2015; Hamblin, 2017), y calcio (Ca²⁺) (Freire y Hamblin, 2016). Estas moléculas desencadenan la activación de varios factores de transcripción (p. ej., NF- κ B, Nrf2 y proteína activadora-1 [AP-1]) (Arany et al., 2014), además de realizar cambios en la expresión de proteínas y liberación de citocinas y factores de crecimiento (Eells et al., 2003). Entre los efectos se incluyen: actividad mitocondrial alterada (Karu, 2010), expresión génica (Freire y Hamblin, 2016; Byrnes et al., 2005; Zhang et al., 2003), promoviendo la respuesta antiinflamatoria (Hamblin, 2017) y proliferación celular (Ginani et al., 2015).

Angelica keiskei es una planta de la familia de las umbelíferas, se utiliza tradicionalmente como diurético, catártico



suave, tónico y galactagogo (Kimura y Baba 2003). Hay varios informes que indican que los extractos tienen actividades antiinflamatorias, anti-obesidad, antioxidantes, anticoagulantes, antitumorales, antimutagénicas, antidiabéticas, antibacterianas y hepatoprotectoras.

Una fracción de n-hexano del extracto etanólico de las partes aéreas de *A. keiskei* demostró efectos inhibitorios sobre la producción de óxido nítrico (NO) inducida por el lipopolisacárido (LPS) y la prostaglandina E2 (PGE2) a través de la regulación negativa de la proteína y el ARN_m de la NO sintasa inducible (iNOS) y la ciclooxigenasa -2 (COX-2) (Lee et al. 2010).

Una fracción de acetato de etilo también inhibió la producción de NO en células RAW 264.7 activadas por LPS (Chang et al. 2014). Estos resultados muestran la acción antiinflamatoria de *A. keiskei* sobre las células del sistema inmunitario. También hay informes en los que se evaluó la capacidad de los extractos alcohólicos de *A. keiskei* para secuestrar el anión superóxido y los radicales libres 1,1-difenilo-2-picrilhidrazilo (DPPH), y como resultado se encontró una disminución de la formación de radicales libres (Qin et al. 2014; Guo et al. 2013).

Ya las especies del género *Panax*, incluyendo *P. ginseng*, *P. quinquefolius* y *P. notoginseng*, se han utilizado como plantas medicinales durante más de 5000 años (Hu, 1976; Yoshikawa et al., 2003). El papel terapéutico de estos fármacos en múltiples enfermedades, como los trastornos neurodegenerativos y las enfermedades cardiovasculares, se ha demostrado en estudios experimentales y clínicos (Wang et al., 2007). Se ha demostrado que el ginsenósido Rb1, uno de los componentes más abundantes e importantes aislados del género *Panax*, ejerce varios efectos beneficiosos en el cuerpo humano, incluyendo efectos sobre el sistema nervioso central, el sistema cardiovascular y el sistema inmunitario, ejerciendo incluso actividades antitumorales (Sang et al., 2006; Kim et al., 2007). Estos efectos están relacionados con el control antioxidante, la regulación del proceso de autofagia y la inhibición de la apoptosis, que están estrechamente relacionados con la función mitocondrial. Sin embargo, hasta la fecha, la mayor parte de la investigación sobre Rb1 sigue siendo en el ámbito de tejido orgánico o celular, y hay pocos estudios en orgánulos celulares, como las mitocondrias.

Los ginsenósidos Rb1 son capaces de reducir directamente la sobreproducción de ROS, protegiendo al organismo contra



la disfunción mitocondrial (Sheo et al., 2012) y restablece el desequilibrio de las enzimas redox celulares (Chen et al., 2010). Además, Rb1 puede reducir el exceso de producción de aniones superóxido y estabilizar el potencial de la membrana mitocondrial en las células endoteliales de la vena umbilical (HUVECs) (Chai et al., 2008). La regulación de las ROS mitocondriales por esta molécula también implica la modulación de las enzimas oxidadas y antioxidantes para inhibir la sobreproducción y la acumulación de ROS (Liu, 2002). Tras el tratamiento con Rb1, el aumento de los niveles séricos de superóxido dismutasa (SOD) se observan en las ratas modelo de EA. In vitro, Rb1 exhibió un efecto protector sobre la citotoxicidad de las células endoteliales mediada por H₂O₂ a través de la inhibición de la vía ROS-TNF- α -p38-VCAM-1 (Fan et al., 2016).

En un estudio preclínico realizado en células musculares de la cepa L6, los activos de *Angelica keiskei* y *Panax ginseng* aumentaron el contenido mitocondrial en un 20% y la producción de ATP en un 40%. Además de esto, interfirieron con la transcripción de genes y la síntesis de proteínas consideradas como marcadores importantes, representados por PGC1- α , SIRT-1, AMPK, NRF-1 y

TFAM (Kim et al., 2017), marcadores biológicos de la biogénesis mitocondrial.

Con la asociación de las dos plantas (*Angelica keiskei* y *Panax ginseng*) se espera una mejora de la función endotelial y mitocondrial, además de reducir el perfil inflamatorio, obteniendo una acción sinérgica que los convierte en aliados en la foto biomodulación para combatir las enfermedades cardiovasculares, especialmente en el control de los niveles de presión arterial alta.

Objetivos

Evaluar la dosis de potenciación y los mecanismos implicados en la potenciación de los efectos inducidos por LASER rojo, mediante estudios *ex vivo*.

Materiales y métodos

El fitoterapéutico utilizado es un compuesto de dos extractos de plantas (*Angelica keiskei* y *Panax ginseng*), con triple estandarización en 8% de chalconas, 10% de flavanonas y 0,9% de ginsenósidos Rb1, Rg1, Rg3.

Para la fotobiomodulación se utilizó el LASER de arseniuro de galio-aluminio (AlGaAs) Photon Lase III (DMC Equipamentos, São Carlos, SP, Brasil). El LASER se aplicó sobre el anillo aislado a una distancia de 5 mm, y se utilizaron los



siguientes parámetros: Longitud de onda (λ) 660 nm (rojo); Área del punto 0,071 cm²; Irradiancia 1,13 W/cm²; Energía 5,6 julios; Tiempo de exposición 56 segundos.

Las ratas fueron eutanasiadas por decapitación, y las aortas torácicas fueron disecadas y cortadas en anillos de 3-5 mm de longitud, como se ha descrito previamente (Rodrigues et al, 2011), mantenidos en solución de Krebs (mM: NaCl 130, KCl 4,7, KH₂PO₄ 1,2, MgSO₄ 1,2, NaHCO₃ 14,9, glucosa 5,5 y CaCl₂ 1,6) a 37 °C, pH 7,4, burbujeados continuamente con 95% de O₂ y 5% de CO₂, montados entre dos ganchos metálicos en un miógrafo (MulvanyHalpern, modelo 610 DMT-USA, Marietta, GA), para el estudio de la tensión isométrica. El miógrafo se conectó a un sistema de adquisición de datos (PowerLab/8SP, ADInstruments, Australia) y este a un ordenador.

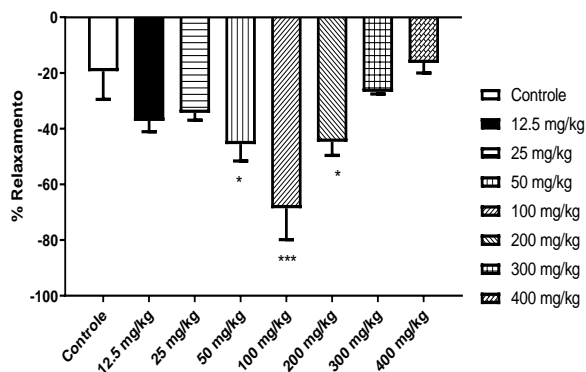
Los anillos aórticos fueron sometidos a una tensión de 1,5 g antes del inicio de la curva concentración-efecto. La integridad endotelial se evaluó mediante el grado de relajación inducido por 1 μ mol/L de acetilcolina tras la contracción del anillo aórtico con fenilefrina (0,1 μ mol/L).

Resultados y discusión

La figura 1 muestra la respuesta vasodilatadora de una sola aplicación de LASER en animales Wistar (*Rattus norvegicus*; peso: 300 gramos; n = 3) pretratados con diferentes dosis de la asociación *A. keiskei* y *Panax ginseng* (con triple estandarización en el 8% de chalconas, 10% de flavanonas y 0,9% de ginsenósidos Rb1, Rg1, Rg3), 24 horas antes por vía intraperitoneal. En este experimento, luego de 24 horas de aplicación, los animales fueron sacrificados y la aorta fue aislada y seccionada en anillos de 3 a 5 mm para el experimento del baño de órganos, que consiste en evaluar la respuesta vasodilatadora inducida por LASER rojo, en vasos aislados.

La aplicación a dosis de 50 mg/kg, 100 mg/kg y 200 mg/kg potenció el efecto vasodilatador del LASER (660 nm) frente a otras dosis (12,5, 25, 300 y 400 mg/kg) y al grupo control, representado por aquellos animales a los que se les había inyectado la solución vehículo (Solución Salina 0,9%). Este hallazgo contribuye a la idea de que la acción vasodilatadora inducida por LASER puede ser potenciada farmacológicamente por la acción sinérgica de las dos plantas.

Fig 1: Gráfico de la respuesta vasodilatadora del LASER rojo en una sola aplicación, comparando diferentes dosis de la asociación de *A. keiskei* y *P. ginseng* aplicadas por vía intraperitoneal. *** representa la diferencia entre la dosis de 100 mg/kg y otros grupos, con valor de $p < 0,0001$; * representa la diferencia entre 50 mg/kg y 100 mg/kg y otros grupos, con valor de $p < 0,01$. $n = 6$



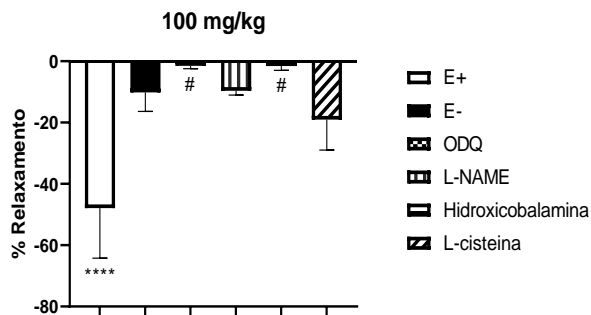
Aunque existe una potenciación del efecto del LASER en aquellos animales tratados previamente con las concentraciones mostradas anteriormente, no es posible afirmar de dónde procede el aumento de esta respuesta vasodilatadora. Como ya citó Chai (Chai et al., 2008), los compuestos activos de las plantas, como el Rb1, pueden reducir el exceso de producción de aniones superóxido y estabilizar el potencial de la membrana mitocondrial en las células endoteliales de la vena umbilical (HUVEC), por lo que se supone que esta actividad también se encuentra en los vasos aislados.

Con esto en mente, debemos observar la producción de óxido nítrico, uno de los principales reguladores y activadores de la vasodilatación. Para ello, se utilizaron inhibidores no selectivos de la enzima sintasa del óxido nítrico endotelial (L-NAME); la hidroxicobalamina, que es el secuestrador del radical NO; la L-cisteína, que se encarga de secuestrar el óxido nítrico de las existencias de S-nitrosotioles cuyas especies son NO- (ion nitrosilo); El ODQ, principal inhibidor de la Guanilato ciclasa soluble, cuyo complejo enzimático es la principal diana del NO en el músculo liso; además de la presencia de los grupos sin endotelio y con endotelio.

La figura 2 muestra los resultados de la irradiación LASER en anillos preincubados con los tratamientos mencionados anteriormente, tomados de ratas tratadas el día anterior con 100 mg/kg de la asociación de *Angelica keiskei* y *Panax ginseng*.

Fig. 2: Gráfica de la respuesta vasodilatadora del LASER rojo en una sola aplicación, comparando diferentes incubaciones de los inhibidores en ratas pretratadas con 100 mg/kg de una asociación de *A. keiskei* y *P. ginseng* aplicada por vía intraperitoneal. **** representa la diferencia entre anillos con endotelio íntegro vs. todos los grupos, con valor de $p < 0,0001$; # representa la

diferencia entre anillos tratados con ODQ vs. L-Cisteína e Hidroxicobalamina vs. L-Cisteína, con valor de $p < 0,01$. $n = 5$



El resultado anterior muestra que la inhibición de cualquier parte de la vía de síntesis, acción o liberación del NO da lugar a un deterioro de la relajación inducida por el LASER. Sin embargo, cuando evaluamos la naturaleza de esta molécula, encontramos una disparidad entre la pérdida de respuesta, comparando, por ejemplo, el uso de hidroxicobalamina (secuestrador intracelular del radical NO (ELLIS et al., 2001) y la L-cisteína, secuestrador de iones nitroxilo (NO⁻) (IRVINE; FAVALORO; KEMP-HARPER, 2003). Esto demuestra que la potenciación del efecto del LASER de los extractos utilizados se debe a la acción del radical NO, ya que al secuestrar el ion nitroxilo, el daño de la respuesta vasodilatadora es menor en comparación con el uso de la hidroxicobalamina.

Esto también concuerda con el resultado obtenido en mi tesis de maestría,

donde se verificó que el uso de L-cisteína en anillos de ratas sin tratar extingue la respuesta vasodilatadora inducida por el LASER (Moraes et al., 2021) y en este trabajo, cuando pretratamos al animal con los extractos estandarizados, observamos que aún con el uso de L-cisteína el anillo vuelve a responder al LASER, indicando que de alguna manera, la acción de las dos plantas induce la producción de óxido nítrico en forma radical.

Conclusiones

Se demostró en este trabajo la capacidad que tienen estos extractos en potenciar el efecto del LASER rojo (660 nm), además de indicar un posible mecanismo de acción de este aumento de respuesta, siendo a través del aumento de óxido nítrico en forma radical.

Bibliografía

- Agteresch HJ, Dagnelie PC, van den Berg JW, Wilson JH. Adenosine triphosphate: established and potential clinical applications. *Drugs*. 1999; 58: 211-232.
- Arany PR, Cho A, Hunt TD, Sidhu G, Shin K, Hahm E, Huang GX, Weaver J, Chen ACH, Padwa BL, Hamblin MR, Barcellos-Hoff MH, Kulkarni AB, Mooney DJ.



“Photoactivation of endogenous latent transforming growth factor- β 1 directs dental stem cell differentiation for regeneration,” *Sci. Transl. Med.* 6(238), 238ra69 (2014).

Bautista LE, Lopez-Jaramillo P, Vera LM, Casas JP, Otero AP, Guaracao AI. Is C-reactive protein an independent risk factor for essential hypertension? *J Hypertens.* 2001; 19(5):857-61.

Bonan CD, Amaral OB, Rockenbach IC, Walz R, Battastini AM, Izquierdo I, et al. Altered ATP hydrolysis induced by pentylentetrazol kindling in rat brain synaptosomes. *Neurochem Res.* 2000; 25: 775-779.

Boos CJ, Lip GY. Is hypertension an inflammatory process? *Curr Pharm Des.* 2006; 12(13):1623-35.

Brookes PS, Yoon Y, Robotham JL, Anders MW, Sheu SS. Calcium, ATP, and ROS: a mitochondrial love-hate triangle. *Am. J. Physiol. Cell Physiol.*, 2004, 287, 817-833.

Burnstock G. Cotransmission. *Curr Opin Pharmacol.* 2004; 4: 47-52.

Burnstock G. Purine and pyrimidine receptors. *Cell Mol Life Sci.* 2007; 12: 1471-1483.

Burnstock G. Purinergic nerves. *Pharmacol Rev.* 1972; 24: 509-581.

Burnstock G. Purinergic receptors. *J Theor Biol.* 1976; 62: 491-503.

Burnstock G. Purinergic signalling: Its unpopular beginning, its acceptance and its exciting future. *Bioessays.* 2012; 34: 218-225.

Burnstock G, Kennedy C. Is there a basis for distinguishing two types of P2 purinoceptor? *Gen Pharmacol.* 1985; 16: 433-440.

Byrnes KR, Wu X, Waynant RW, Ilev IK, Anders JJ. “Low power LASER irradiation alters gene expression of olfactory ensheathing cells in vitro,” *LASERs Surg. Med.* 37(2), 161–171 (2005).

Byun JW, et al. A successful helium-neon LASER and topical tacrolimus combination therapy in one child with vitiligo. *Dermatol Ther.* 2015.

Chai H, Wang Q, Huang L, Xie T, Fu Y. Ginsenoside Rb1 inhibits tumor necrosis factor-alpha-induced vascular cell adhesion molecule-1 expression in human endothelial cells. *Biol. Pharm. Bull.* 31 (2008) 2050–2056.

Chang HR, Lee HJ, Ryu J-H. (2014) Chalcones from *Angelica keiskei* attenuate the inflammatory responses by suppressing nuclear translocation of NF- κ B. *J Med Food* 17:1306–1313.

Chen AC-H, Arany PR, Huang Y-Y, Tomkinson EM, Sharma SK, Kharkwal GB, Saleem T, Mooney D, Yull FE, Blackwell TS, Hamblin MR. “Low-level LASER therapy activates NF- κ B via generation of reactive oxygen species in mouse embryonic fibroblasts,” *PLoS One* 6(7), e22453 (2011).

Chen C, Jiang J, Lu JM, Chai H, Wang X, Lin PH, Yao Q. Resistin decreases expression of endothelial nitric oxide synthase through oxidative stress in human coronary artery endothelial cells, *American journal of physiology, Heart and circulatory physiology* 299 (2010) H193–H201.

De Freitas LF, Hamblin MR. “Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy,” *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.* 22(3), 348–364 (2016).

De Lima FM, et al. Low-Level LASER Therapy Restores the Oxidative Stress Balance in Acute Lung Injury Induced by Gut Ischemia and Reperfusion.



Photochem. Photobiol. 2013 Jan; 89(1):179–188.

Díaz-Hernandez M, Pintor J, Castro E, Miras-Portugal MT. Co-localisation of functional nicotinic and ionotropic nucleotide receptors in isolated cholinergic synaptic terminals. *Neuropharmacology*. 2002; 24: 20-33.

Eells JT, Henry MM, Summerfelt P, Wong-Riley MTT, Buchmann EV, Kane M, Whelan NT, Whelan HT. "Therapeutic photobiomodulation for methanol-induced retinal toxicity," *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 100(6), 3439–3444 (2003).

Erb L, Liao Z, Seye CI, Weisman GA. P2 receptors: intracellular signaling. *Pflugers Arch.* 2006; 452: 552-562.

Erceg A, et al. The efficacy of pulsed dye LASER treatment for inflammatory skin diseases: a systematic review. *J Am Acad Dermatol*, 2013. 69(4): p. 609-615 e8.

Esplugues JV, Rocha M, Nuñez C, Bosca I, Ibiza S, Herance JR, Ortega A, Serrador JM, D'Ocon, P, Victor VM. Complex I dysfunction and tolerance to nitroglycerin: an approach based on mitochondrial-targeted antioxidants. *Circ Res.*, 2006, 99, 1067-1075.

Fan J, Liu D, He C, Li X, He F. Inhibiting adhesion events by Panax notoginseng saponins and Ginsenoside Rb1 protecting arteries via activation of Nrf2 and suppression of p38 - VCAM-1 signal pathway, *J. Ethnopharmacol.* 192 (2016) 423–430.

Fernandez-Moriano C, Gonzalez-Burgos E, Iglesias I, Lozano R, Gomez-Serranillos MP. Evaluation of the adaptogenic potential exerted by ginsenosides Rb1 and Rg1 against oxidative stress-mediated neurotoxicity in an in vitro neuronal model, *PLoS One* 12 (2017) e0182933.

Ferraresi C, Kaippert B, Avci P, Huang Y-Y, de Sousa MVP, Bagnato VS, Parizotto NA, Hamblin MR. "Low-level LASER (light) therapy increases mitochondrial membrane potential and ATP synthesis in C2c12 myotubes with a peak response at 3-6 hours," *Photochem. Photobiol.* 91(2), 411–416 (2015).

Fredholm BB, Arslan G, Halldner L, Kull B, Schulte G, Wasserman W. Structure and function of adenosine receptors and their genes. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.* 2000; 362: 364-374.

Furchgott et al. Relaxation of arterial strips by light, and the influence of drugs on this photodynamic effect, *J. Pharmacol. and Exp. Therap.*, 1955, 113, 29.

Furchgott RF, et al. The photoactivated relaxation of smooth muscle of rabbit aorta. *J Gen Physiol*, 1961. 44: p.499-519.

Ginani F, Soares DM, Barreto MPEV, Barboza CAG. "Effect of low-level LASER therapy on mesenchymal stem cell proliferation: a systematic review," *LASERS Med. Sci.* 30(8), 2189–2194 (2015).

Goding JW, Howard MC. Ecto-enzymes of lymphoid cells. *Immunol Rev.* 1998; 161: 5-10.

Grundy SM. Inflammation, hypertension, and the metabolic syndrome. *JAMA.* 2003; 290(22):3000-2.

Guo XQ, Wu JH, Liu C, Li JQ, Wang ZW, Yang KF. (2013) Comparison of antioxidant content and oxidation resistance of stems and leaves from *Angelica keiskei* Koidzmi. *Shipin Yu Fajiao Gongye* 39:122–127.

Gutteridge JM, Mitchell, J. Redox imbalance in critical ill. *Br. Med. Bull.*, 1999, 55, 49-75.

Gutteridge JM. Lipid peroxidation and antioxidants as biomarkers of tissue damage. *Clin. Chem.*, 1995, 41, 1819-1828.



Hamblin MR. “Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation,” *AIMS Biophys.* 4(3), 337–361 (2017).

Hoebertz A, Arnett TR, Burnstock G. Regulation of bone resorption and formation by purines and pyrimidines. *Trends Pharmacol Sci.* 2003; 24: 290-297.

Hu SY. The genus *Panax* (ginseng) in Chinese medicine, *Econ. Bot.* 30 (1976) 11–28.

Huang XP, Liu XD, Deng CQ. [Effects of the combination of active component extracts from *Astragalus membranaceus* and *Panax notoginseng* on apoptosis, reactive oxygen species and mitochondrial membrane potential of PC12 cells with oxidative injury], *Zhong xi yi jie he xue bao, J. Chin. Integr. Med.* 10 (2012) 1127–1134.

Kanel WB, Larson M. Long Term epidemiologic prediction of coronary disease. The Framingham Experience. *Cardiology.* 1993; 82(2-3):137-52.

Karu T. “Mitochondrial mechanisms of photobiomodulation in context of new data about multiple roles of ATP,” *Photomed. LASER Surg.* 28(2), 159–160 (2010).

Karu TI. “Multiple roles of cytochrome c oxidase in mammalian cells under action of red and IR-A radiation,” *IUBMB Life* 62(8), 607–610 (2010). 13.

Kim HA, Kim S, Chang SH, Hwang HJ, Choi YN. Anti-arthritic effect of ginsenoside Rb1 on collagen induced arthritis in mice, *Int. Immunopharm.* 7 (2007) 1286–1291.

Kimura Y, Baba K. (2003) Antitumor and antimetastatic activities of *Angelica keiskei* roots, part 1: isolation of an active substance, xanthoangelol. *Int J Cancer* 106:429–437.

Konukoglu D, Uzun H. Endothelial Dysfunction and Hypertension. *Adv Exp Med Biol.* 2017; 956:511-40.

Kowaltowski AJ, Vercesi AE. Mitochondrial damage induced by conditions of oxidative stress. *Free Radic. Biol. Med.*, 1999, 26, 463-471.

Lee HJ, Choi TW, Kim HJ, Nam D, Jung SH, Lee EH, Lee HJ, Shin EM, Jang H-J, Ahn KS, Shim BS, Choi S-H, Kim S-H, Sethi G, Ahn KS. (2010) Anti-inflammatory activity of *Angelica keiskei* through suppression of mitogen-activated protein kinases and nuclear factor- κ B activation pathways. *J Med Food* 13:691–699.

Li J, Shao ZH, Xie JT, Wang CZ, Ramachandran S, Yin JJ, Aung H, Li CQ, Qin G, Vanden Hoek T, Yuan CS. The effects of ginsenoside Rb1 on JNK in oxidative injury in cardiomyocytes, *Arch Pharm. Res. (Seoul)* 35 (2012) 1259–1267.

Libert F, Parmentier M, Lefort A, Dinsart C, Van Sande J, Maenhaut C, Simons M-J, Dumont JE, Vassart G. Selective amplification and cloning of four new members of the G protein-coupled receptor family. *Science.* 1989; 244: 569-572.

Lim W, et al. Modulation of lipopolysaccharide-induced NF- κ B signaling pathway by 635 nm irradiation via heat shock protein 27 in human gingival fibroblast cells. *Photochem. Photobiol.* 2013; 89(1):199–207.

Liu L. The Relation of the Change in SOD, MDA and Mitochondrial Membrane Potential to Apoptosis in Hepatocyte of Rats after Swimming Training, *Chinese Journal of Sports Medicine*, 2002.

Maenhaut C, Van Sande J, Libert F, Abramowicz M, Parmentier M, Vanderhaegen JJ, Dumont JE, Vassart G, Schiffmann S. RDC8 codes for an adenosine A2 receptor with physiological constitutive activity. *Biochem Biophys Res Commun.* 1990; 173: 1169-1178.

Matsunaga K, Furchgott RF. Interactions of light and sodium nitrite in producing



relaxation of rabbit aorta. *J Pharmacol Exp Ther*, 1989. 248(2): p. 687-95.

Moraes TF, Conceicao Filho JC, Oishi JC, Lopes LA; Parizotto NA, Rodrigues GJ. Energy-dependent effect of photobiomodulation on blood pressure in hypertensive rats. *LASERs in Medical Science* (on line), v. 1, p. 1-6, 2020.

Murphy MP. How mitochondria produce reactive oxygen species. *Biochem. J.*, 2009, 417, 1-13.

Oishi JC, et al. Hypotensive acute effect of photobiomodulation therapy on hypertensive rats. *Life Sci.* 2017. 1(178):56-60.

Pastore D, Greco M, Passarella S. “Specific helium-neon LASER sensitivity of the purified cytochrome c oxidase,” *Int. J. Radiat. Biol.* 76(6), 863–870 (2000).

Plass CA, et al. Light-induced vasodilation of coronary arteries and its possible clinical implication. *Ann Thorac Surg*, 2012. 93(4): p. 1181-6.

Qian YH, Han H, Hu XD, Shi LL. Protective effect of ginsenoside Rb1 on betaamyloid protein(1-42)-induced neurotoxicity in cortical neurons, *Neurol. Res.* 31 (2009) 663–667.

Qin LQ, Luo SY, Zhan ZH, Liu XX, Wang K. (2014) Determination of antioxidant compounds from leaf and stem of *Angelica keiskei* by gas chromatography-mass spectrometry. *Asian J Chem* 26:5097–5099.

Radad K, Gille G, Moldzio R, Saito H, Rausch WD. Ginsenosides Rb1 and Rg1 effects on mesencephalic dopaminergic cells stressed with glutamate, *Brain Res.* 1021 (2004) 41–53.

Ralevic V, Burnstock G. Receptors for purines and pyrimidines. *Pharmacol Rev.* 1998; 50: 413-492.

Robson SC, Sévigny J, Zimmermann H. The E-NTPDase family of ectonucleotidases: Structure function relationships and pathophysiological significance. *Purinergic Signal.* 2006; 2: 409-430.

Sang HL, Jung BH, Sun YK, Lee EH, Chung BC. The antistress effect of ginseng total saponin and ginsenoside Rg3 and Rb1 evaluated by brain polyamine level under immobilization stress, *Pharmacol. Res.* 54 (2006) 46–49.

Shimizu E, Hayashi A, Takahashi R, Aoyagi Y, Murakami T, Kimoto K. (1999) Effects of angiotensin 1-converting enzyme inhibitor from *Ashitaba (Angelica keiskei)* on blood pressure of spontaneously hypertensive rats. *J Nutr Sci Vitaminol* 45:375–383.

Stehle JH, Rivkees SA, Lee JJ, Weaver DR, Deeds JD, Reppert SM. Molecular cloning and expression of the cDNA for a novel A2-adenosine receptor subtype. *Mol Endocrinol.* 1992; 6: 384-393.

Tomimura S, et al. Hemodynamic effect of LASER therapy in spontaneously hypertensive rats. *Arq Bras Cardiol*, 2014. 103(2): p. 161-4.

Victor VM, Rocha M, Bañuls C, Sanchez-Serrano M, Sola E, Gomez M, Hernandez-Mijares A. Mitochondrial complex I impairment in leukocytes from polycystic ovary syndrome patients with insulin resistance. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2009, 94, 3505-3512.

Wang W, Zhao Y, Rayburn ER, Hill DL, Wang H, Zhang R. In vitro anti-cancer activity and structure–activity relationships of natural products isolated from fruits of *Panax ginseng*, *Cancer Chemother. Pharmacol.* 59 (2007) 589–601.

Yoshikawa M, et al. Structures of new dammarane-type Triterpene Saponins from the flower buds of *Panax notoginseng* and hepatoprotective effects of principal



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Análisis de Inmortalidad
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

Ginseng Saponins, J. Nat. Prod. 66 (7)
(2003) 922–927.

Zhang Y, Song S, Fong CC, Tsang CH,
Yang Z, Yang M. “cDNA microarray
analysis of gene expression profiles in
human fibroblast cells irradiated with red
light,” J. Invest. Dermatol. 120(5), 849–857
(2003).

Zimmermann H. Purinergic signaling in
neural development. Semin Cell Dev Biol.
2011; 22: 194-204.

Diagnóstico de hanseníase usando dispositivo microfluídico descartável
com detecção eletroquímica e magneto-imunoensaio



A.9. Desafíos de biotecnología y
bioquímica

**Diagnóstico de hanseníase usando
dispositivo microfluídico descartável
com detecção eletroquímica e
magneto-imunoensaio**

Autor: De Almeida, Sthéfane V.;
sthefaneva@estudante.ufscar.br

Professor / orientador: Faria, Ronaldo C.,
rcfaria@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos -
UFSCar

Resumo

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica causada pela bactéria *Mycobacterium leprae* que pode afetar a pele e os nervos periféricos, comprometendo a qualidade de vida do paciente. A doença pode ser curada com diagnóstico precoce, mas a falta de métodos rápidos, sensíveis e acessíveis torna sua identificação um desafio. Anticorpos anti-*M. leprae* são observados em pacientes positivos e, portanto, estes podem ser usados como biomarcadores para diagnóstico clínico. Nesse sentido, descrevemos o desenvolvimento de um magneto-imunoensaio para o diagnóstico sorológico da hanseníase utilizando um mimotopo do *M. leprae* como sonda de

captura. Partículas magnéticas foram usadas para capturar e separar os anticorpos alvo-específicos em amostras de soro. A presença de anticorpos anti-*M. leprae* foi detectada por amperometria usando um dispositivo microfluídico descartável com 8 eletrodos de trabalho, serigrafado com materiais baratos adquiridos em lojas locais. A resposta de corrente transiente obtida por meio do ciclo electrocatalítico da enzima *horseradish peroxidase* (HRP) foi proporcional à quantidade de anticorpos na amostra. O imunoensaio foi aplicado em amostras de soro de indivíduos saudáveis e pacientes com hanseníase paucibacilar (PB) e multibacilar (MB). Os resultados mostram que o método pode diferenciar entre indivíduos saudáveis e pacientes positivos com alta sensibilidade (91,2 %) e especificidade (100 %). Além disso, foi possível diferenciar entre pacientes PB e MB (sens. 88,9 %; espec. 93,7 %), podendo ser utilizado para orientar o tratamento. Assim, o imunoensaio proposto pode ser uma ferramenta valiosa para o diagnóstico precoce da hanseníase, levando a um importante avanço no combate à doença.



Introdução

A hanseníase é considerada uma doença tropical negligenciada (DTN) pela Organização Mundial de Saúde (OMS), acometendo principalmente pessoas em situação de vulnerabilidade (Organization, 2020; World Health Organization, 1988). Ela é causada pela *Mycobacterium leprae*, cuja entrada no organismo ocorre via mucosa nasal. Esta bactéria apresenta tempo de incubação longo (2 – 10 anos), de modo que a doença transmitida pelo contato prolongado com pessoas contaminadas (Schreuder, Noto, & Richardus, 2016). Em geral, pacientes com hanseníase apresentam manchas na pele e lesões nos nervos periféricos, posteriormente apresentando danos sensoriais e motores (Brasil: Ministério da Saúde, 2017).

Existe um tratamento eficiente para hanseníase baseado em poliquimioterapia única (PQT-U), com duração de 6 a 18 meses. Assim, o maior desafio para o controle da doença é o diagnóstico precoce, identificando a bactéria antes que os sintomas se manifestem (BRASIL: Ministério da Saúde, 2020; World Health Organization, 2019). Atualmente, o diagnóstico de hanseníase é realizado por meio do exame clínico e, em alguns casos, baciloscopia. O médico avalia a presença

de manchas na pele com perda de sensibilidade, falta de sudorese e diminuição de pelos, nódulos assintomáticos e, em casos mais graves, dormência nos membros. A baciloscopia é usada complementarmente para identificar a bactéria em amostra intradérmica das lesões, sendo um exame invasivo e realizado apenas em pacientes que já apresentam sintomas (Brasil: Ministério da Saúde, 2010; Ingrid Sousa Lima, Caroline dos Santos Moraes, Diniz Pinho, Henrique Corrêa Soares, & Vinícius Cantanhêde Santos, 2019).

De modo a facilitar o diagnóstico e orientar o tempo de tratamento, a hanseníase pode ser dividida em casos paucibacilares (PB) e multibacilares (MB), conforme o número de lesões cutâneas e o resultado da baciloscopia (Schreuder et al., 2016). Os casos PB apresentam resposta imunológica prioritariamente celular e englobam os pacientes que apresentam baciloscopia negativa e cinco ou menos lesões cutâneas. Esses casos são de difícil detecção, uma vez que há baixa produção de anticorpos e sintomas leves. Em contrapartida, os casos MB apresentam imunidade majoritariamente humoral, com baciloscopia positiva e mais de cinco lesões cutâneas. Estes pacientes são mais fáceis de identificar, pois apresentam títulos altos de anticorpos e sintomas



avanzados (Britton & Lockwood, 2004; Gaschignard et al., 2016).

Neste cenário, a detecção de anticorpos pode ser uma ferramenta importante para o diagnóstico da hanseníase, sendo pouco invasivos e acessíveis à população que mais precisa. A maior dificuldade, entretanto, é o diagnóstico de pacientes PB devido ao baixo título de anticorpos. Assim, a identificação de alvos antigênicos mais sensíveis é essencial e pode-se destacar o uso de peptídeos sintéticos, que por seu tamanho reduzido pode aumentar a sensibilidade e a especificidade do sistema (Silvana M. Alban, de Moura, Minozzo, Mira, & Soccol, 2013; Silvana Maria Alban et al., 2014). A exemplo, um imunoenensaio para detecção de *M. leprae* foi desenvolvido baseado em um peptídeo sintético utilizando microbalança de cristal de quartzo (QCM) para detecção. Este sistema foi capaz de diferenciar indivíduos saudáveis dos pacientes positivos, especialmente os casos MB (de Santana et al., 2018).

Ao aliar peptídeos sintéticos com sistemas de detecção eletroquímica, pode-se obter resultados de forma mais rápida, barata e simples, não necessitando de laboratórios centralizados para realizar os exames. Estes sistemas eletroquímicos podem utilizar de dispositivos microfluídicos, que apresentam como

vantagem o uso de reagentes e amostras em escala de micro ou nanolitros, gerando poucos resíduos. Ademais, os dispositivos microfluídicos com detecção eletroquímica podem ser descartáveis, ideais para diagnósticos clínicos rápidos, baratos e portáteis (Whitesides, 2006).

Deste modo, este trabalho reporta o desenvolvimento de um dispositivo microfluídico descartável e de baixo custo, com detecção eletroquímica para o diagnóstico de hanseníase PB e MB. Este sensor baseou-se no uso de um peptídeo sintético imunodominante de *M. leprae* para captura de anticorpos específicos da doença. O sistema mostrou-se capaz de identificar precocemente pacientes com hanseníase e diferenciar entre os casos PB e MB, sendo um avanço no combate a transmissão da doença.

Objetivo

Desenvolver um imunoenensaio baseado em um peptídeo sintético para diagnóstico de hanseníase PB e MB, utilizando uma cela microfluídica descartável para detecção eletroquímica de anticorpos anti-*M. leprae*.

Materiais e métodos

Imunoenensaio de captura de anti-M. leprae



A primeira etapa do imunoensaio é a ancoragem deste peptídeo a partículas magnéticas (PM) funcionalizadas com grupos carboxilas (Dynabeads® MyOne™ Carboxylic Acid, Thermo Fisher Scientific), visando assegurar uma pré-concentração, com a captura seletiva do anticorpo, e amplificação do sinal analítico (Hudari, da Silva, Pividori, & Zanoni, 2016). Inicialmente, foi realizada lavagem das PMs com tampão MES (50 mmol L⁻¹ pH 5,2) e ativação dos grupos carboxílicos de sua superfície com EDC (0,4 mol L⁻¹) / NHS (0,1 mol L⁻¹). Manteve-se em agitação leve com um misturador rotativo por 30 minutos e, em seguida, realizou-se lavagem (3x) com tampão MES com o auxílio de uma estante magnética.

O peptídeo sintético foi então adicionado, mantendo-se sob agitação leve por 24h no misturador rotativo. O peptídeo utilizado neste trabalho (APDDPAWQNIFNLRR; patente BR00221103624550) foi aliquotado em água ultrapura e mantido à -20°C até o uso, quando foi diluído em PBS pH 7,4 a concentração desejada. Sua reatividade foi avaliada previamente pelo método de *spot-synthesis*, com resultados promissores apresentados nos trabalhos de Alban *et al.* (2013) e de Santana *et al.* (2018).

Após este tempo, etapas de lavagem (3x) foram realizadas com solução PBS (10 mmol L⁻¹, pH 7,4) – Tween 20 0,05 % (m/v). Por fim, foi realizado o bloqueio dos sítios de ligação não específicos com etanolamina (1,0 mol L⁻¹, pH 8,0) durante 60 minutos no misturador rotativo, seguida de lavagem com PBS 7,4-Tween 20. O bioconjugado pep/PM foi suspenso em 500 mL de PBS-Tween 20 e armazenado a 4°C para uso em até 21 dias.

A 30 µL deste bioconjugado, foi adicionado 100 µL de amostra de soro previamente diluída (1:50) em PBS 7,4, mantida sob agitação leve durante 30 minutos. Nesta etapa, o peptídeo liga-se especificamente aos anticorpos da hanseníase (anti-*M. leprae*), e as PMs garantem a total separação do bioconjugado dos demais incipientes da amostra. Lavagens (3x) foram realizadas com PBS 7,4-Tween 20 e, em seguida, adicionou-se IgG/HRP (1,0 µg mL⁻¹) sob agitação no misturador rotativo durante 1h. As lavagens (3x) foram realizadas com uma solução de PBS (10 mmol L⁻¹, pH 6,5) – Tween 20 0,05 % (m/v). O bioconjugado final HRP/IgG/Ac/pep/PM (Figura 1) foi suspenso em 60 µL de PBS 6,5-Tween 20 0,05 % (m/v).

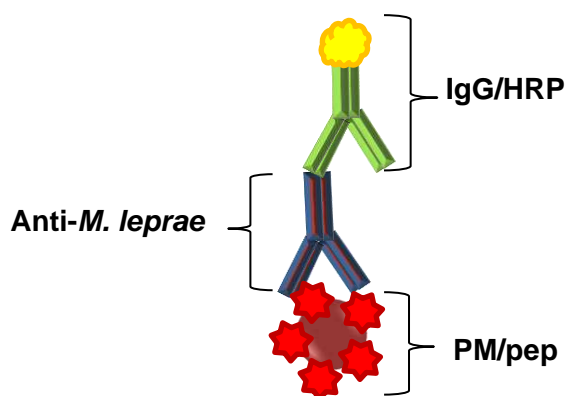


Figura 1. Bioconjugado final.

Dispositivos microfluídicos descartáveis

A cela eletroquímica foi composta por um arranjo de oito eletrodos de trabalho (2,0 mm), um eletrodo de referência e um contra-eletrodo, todos serigrafados utilizando uma impressora de corte doméstica. Os eletrodos foram preparados pelo método reportado por Afonso *et al.* (2016). Inicialmente, o desenho do molde foi recortado em uma folha de vinil adesivo e este foi transferido para uma folha de poliéster. Sobre esta folha, foi aplicada tinta condutora de carbono e, em seguida, levada à estufa para a cura da tinta por 30 minutos a 90°C. Após, sobre os eletrodos de referência foi aplicada a tinta de Ag/AgCl com o auxílio de um pincel. Seguiu-se aquecimento em estufa a 60°C por 30 minutos para cura e, por fim, o vinil adesivo foi removido.

O canal microfluídico (35 x 4,0 x 0,4 mm) foi cortado em um cartão adesivo dupla face de poliestireno com o auxílio de uma

plotter de recorte. Um lado do adesivo foi aderido ao arranjo de eletrodos de trabalho e do outro foi colado o contra-eletrodo e o eletrodo de referência, fechando assim o sistema. Ademais, nas extremidades dos eletrodos de referência e contra-eletrodos, foram abertos dois orifícios para entrada e saída de solução do canal. Na Figura 2 estão representados os eletrodos e o dispositivo final.

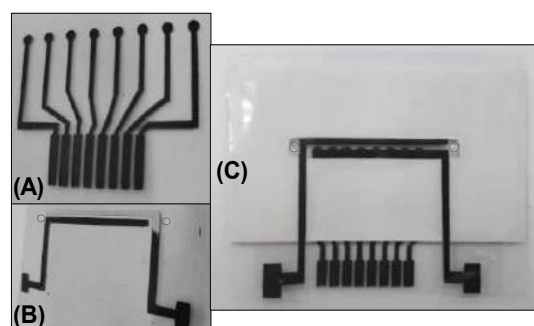


Figura 2. (A) arranjo de 8 eletrodos de trabalho; (B) eletrodo de referência (superior, em prata) e contra-eletrodo (inferior); (C) dispositivo microfluídico pronto.

Sistema microfluídico com detecção eletroquímica

O sistema microfluídico é formado por uma bomba de seringa e uma válvula manual de injeção, conectados ao dispositivo construído. A bomba de seringa é responsável pelo controle do fluxo de solução que passa pelo canal microfluídico e fica conectada ao dispositivo por meio da válvula injetora. A válvula, por sua vez, é acoplada no orifício de entrada de solução no dispositivo. A solução carreadora (PBS



pH 6,5) preenche o canal microfluídico e passa por ele continuamente durante todo o tempo da medida eletroquímica. O dispositivo também é conectado ao multipotenciostato DropSens (ustat8000), que é acoplado à um computador pessoal. Para as análises, foi utilizada a técnica de amperometria (*software* Drop View 8400), com aplicação de um potencial elétrico constante de -0,2 V. Assim, esperou-se a estabilização da corrente amperométrica e, em seguida, injetou-se a solução de detecção, responsável por gerar o sinal de corrente de pico transiente. Esta é uma solução mista contendo 2,0 mmol L⁻¹ de hidroquinona (HQ) e 1,0 mmol L⁻¹ de H₂O₂. Na presença de H₂O₂ e do catalizador HRP, a HQ é oxidada a p-benzoquinona que, em potencial -0,2 V, é reduzida novamente a HQ na superfície do eletrodo em um processo que envolve dois elétrons e dois prótons, gerando assim o sinal analítico.

Análise de amostras de soro

Foram utilizadas 49 amostras de soro para avaliar a eficiência do imunoenensaio para diagnóstico de hanseníase. Para a obtenção do soro, amostras de sangue foram coletadas e centrifugadas por 10 minutos a 1000 x g em temperatura ambiente. Em seguida, o soro foi armazenado à -20 °C até o uso. As amostras foram divididas conforme

prontuário médico em: 1) indivíduos não hansenianos (saudáveis), 2) pacientes PB e 3) pacientes MB.

Resultados e discussão

Deteção de anti-M. leprae

O imunoenensaio foi inicialmente aplicado em uma amostra de cada *coorte* e em uma amostra de soro fetal bovino, escolhida para ser utilizada como branco devido à apresentar uma matriz similarmente complexa como o soro humano. Os sinais de corrente transiente foram processados simultaneamente nos 8 eletrodos do arranjo, sendo obtidos com a injeção de 50 µL de uma solução mista de 2,0 mmol L⁻¹ de HQ e 1,0 mmol L⁻¹ de H₂O₂.

Os resultados podem ser observados na Figura 3. Pode-se notar que há diferença de resposta entre as amostras hansenianas e a saudável, cujo sinal de corrente transiente é similar ao do branco. Isso indica que o imunoenensaio é capaz de realizar o diagnóstico de hanseníase em ambos os estágios. Também, é possível observar que há diferença entre os dois níveis da doença, com os casos MB apresentando sinal mais intenso devido ao seu alto título de anticorpos.

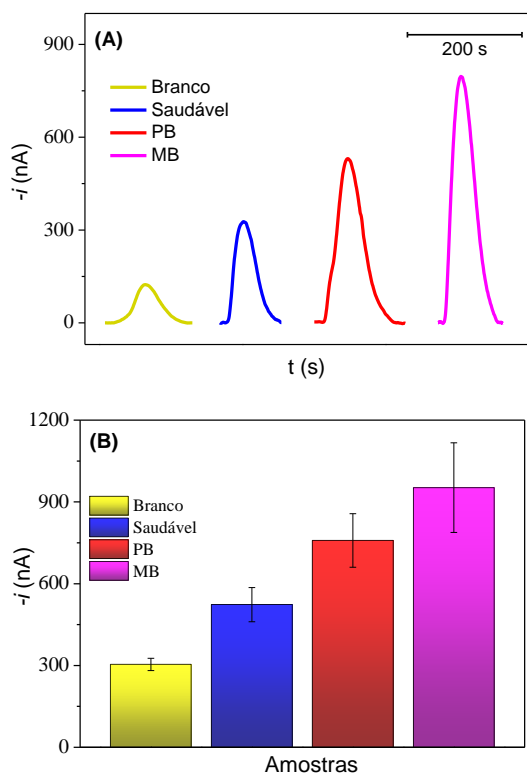


Figura 3. (A) Sinal transiente de corrente e (B) Gráfico de corrente resultante referente aos eletrodos de um mesmo arranjo ($n=7$) para as amostras de (●) branco (soro fetal bovino); (●) indivíduo saudável; (●) paciente PB; (●) paciente MB.

Estudo de precisão do imunoenensaio

A precisão do ensaio foi avaliada utilizando uma amostra MB em três níveis: intradispositivo (réplicas do mesmo dispositivo), intradias (mesmo dia, dispositivos diferentes) e interdias (dias diferentes). Foram consideradas 5 réplicas de cada dispositivo, possibilitando desconsiderar valores atípicos (*outliers*).

O valor de desvio padrão relativo (*DPR* (%), Equação 1) para as réplicas obtidas

em um mesmo dispositivo foi de 7,9 % (Figura 4). As análises intra e interdias apresentaram *DPR* (%) iguais a 9,8 % e 12,3 %, respectivamente. Estes valores podem ser considerados aceitáveis, principalmente levando em consideração que os ensaios avaliados envolvem a detecção de anticorpos presentes na amostra de soro, uma matriz de alta complexidade. Ademais, estão abaixo de 15,0 %, que é o limite reportado na literatura como aceitável para imunoenaios e demais métodos bioanalíticos (Shah et al., 2000; Vashist & Luong, 2018).

$$DPR\% = \frac{S_x}{X_{m\acute{e}dia}} \times 100 \text{ (Eq. 1)}$$

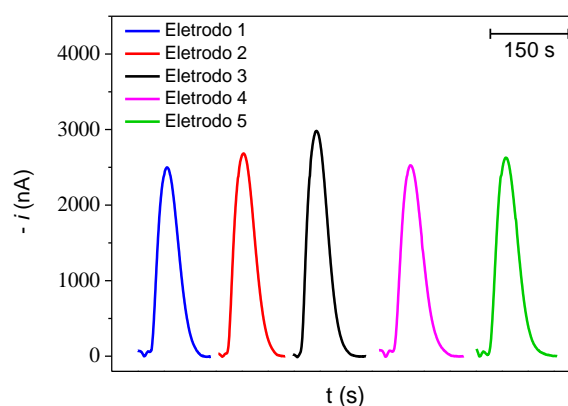


Figura 4. Réplicas do estudo de precisão intradispositivo. (●) Eletrodo 1; (●) eletrodo 2; (●) eletrodo 3; (●) eletrodo 4; (●) eletrodo 5.

Avaliação de desempenho: diagnóstico de hanseníase

Foram avaliadas 49 amostras de soro divididas entre indivíduos saudáveis ($n = 15$), pacientes PB ($n = 16$) e pacientes MB ($n = 18$). Estes resultados foram comparados entre si com base na Equação 2 (Newton, Harrison, & Clulow, 2008), que apresenta a variação percentual (ΔF) entre o sinal de corrente transiente da amostra ($I_{amostra}$) e o do branco (I_{branco}). A normalização dos resultados contribui para uma melhor precisão das análises realizadas em diferentes dispositivos, aumentando a confiabilidade da comparação dos dados obtidos.

$$\Delta F = \frac{(I_{amostra} - I_{branco})}{I_{branco}} \times 100 \text{ (Eq. 2)}$$

Como pode ser observado na Figura 5, amostras de soro de indivíduos saudáveis apresentam valor de ΔF inferiores aos apresentados por pacientes positivos, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Ademais, nota-se que há diferença entre os dois níveis da doença, sendo que pacientes MB apresentam ΔF mais intenso do que os PB.

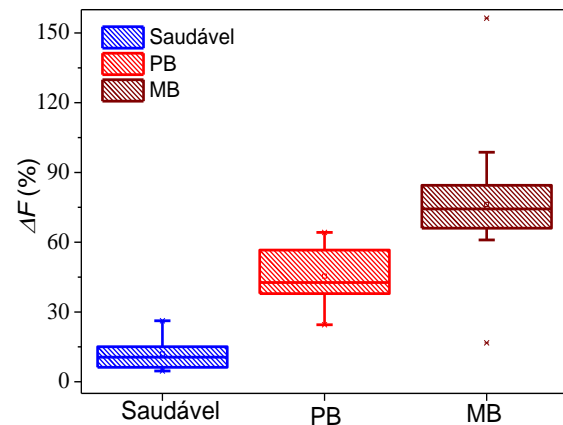


Figura 5. Diagrama de caixas para os valores de ΔF encontrados para indivíduos (●) saudáveis; (●) pacientes PB; e (●) pacientes MB. ($p < 0,05$)

A curva ROC para o dispositivo desenvolvido está apresentada na Figura 6, obtida por meio da resposta de ΔF para indivíduos saudáveis e hansenianos (PB + MB). O dispositivo foi capaz de diferenciar amostras hansenianas e não hansenianas com 91,2 % de sensibilidade e 100 % de especificidade para o valor de corte de $>26,235$ % (ou seja, ΔF maior que este valor indica a presença da doença).

O valor de AUC (área sob a curva, do inglês *area under curve*) é obtido da curva ROC e representa o quão eficiente pode-se considerar o método para diagnóstico. Quanto mais próximo o valor de AUC estiver de 1, maior é a eficiência do método em diferenciar indivíduos positivos e negativos. Deste modo, o valor de AUC igual à 0,9902 indica que o diagnóstico é

considerado excelente (Mandrekar, 2010; Verbakel et al., 2020).

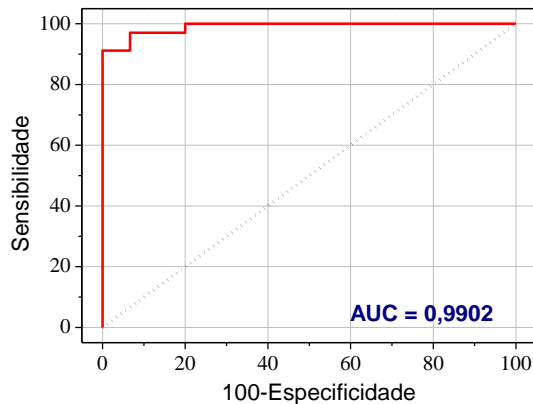


Figura 6. Curva ROC para diagnóstico de hanseníase. Resposta de indivíduos saudáveis vs pacientes hansenianos PB + MB. AUC = 0,9902.

*Avaliação de desempenho:
classificação de hanseníase*

Além do diagnóstico, é importante ressaltar a importância de diferenciar pacientes PB e MB. Os princípios básicos para o controle da hanseníase são a detecção precoce e, conseqüentemente, o tratamento imediato da doença. Este tratamento, realizado com PQT-U, tem tempo de duração de acordo com o caso clínico – ou seja, pacientes PB tendem a necessitar de menos tempo de tratamento do que os pacientes MB para que haja cura e, em alguns casos, até mesmo regressão das lesões dermatológicas. Identificar rapidamente se o paciente apresenta

hanseníase PB ou MB é imprescindível para orientar a intervenção clínica.

Deste modo, a Figura 7 apresenta o gráfico de pontos para pacientes PB vs. MB. É possível observar que os valores de ΔF para pacientes com hanseníase MB são mais intensos do que para os PB. Para realizar esta classificação, o melhor valor de corte foi > 60,51 %, com sensibilidade igual a 88,9% e especificidade de 93,7%. Isso indica que o imunoensaio pode ser utilizado tanto para diagnosticar casos de hanseníase quanto para classificar os casos positivos, contribuindo para a condução do tratamento adequado.

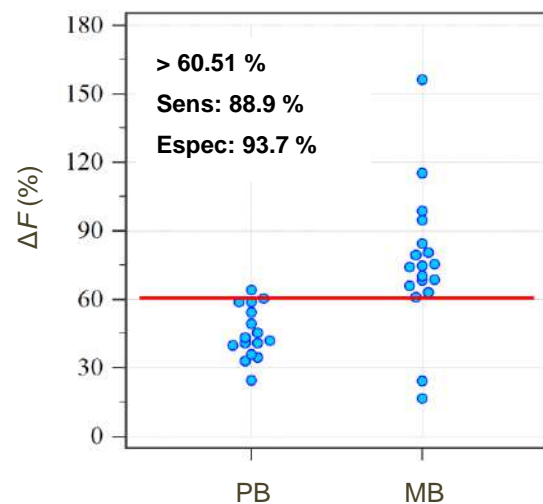


Figura 7. Diagrama de pontos para pacientes PB vs MB, com valor de corte > 60,51 %

Conclusão



Um imunoensaio foi desenvolvido para o diagnóstico rápido de hanseníase foi capaz de diferenciar amostras de indivíduos saudáveis das de pacientes com hanseníase (PB e MB) com significância estatística. Deste modo, pode-se considerar que o imunoensaio é altamente seletivo, sensível e preciso. Ademais, o imunoensaio foi capaz de diferenciar amostras PB de amostras MB, apresentando potencial para orientar o tratamento adequado, melhorando assim a qualidade de vida dos pacientes.

O dispositivo microfluídico descartável construído para a detecção utiliza materiais de baixo custo que podem ser facilmente adquiridos em lojas locais, sendo também fácil de fabricar em larga escala. Métodos simples de identificação da hanseníase podem contribuir significativamente para a queda de novos casos e, no futuro, até para eliminação da doença.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Os autores também agradecem às agências de fomento CNPq e FAPESP.

Agradecimentos

Os autores agradecem à professora Dra. Juliana Ferreira de Moura e à mestre Cristiane Zocatelli Ribeiro (Laboratório de Imunoquímica, Universidade Federal do Paraná) pelo fornecimento das amostras e da sequência peptídica utilizada neste trabalho.

Bibliografia

- Afonso, A. S., Uliana, C. V., Martucci, D. H., & Faria, R. C. (2016). Simple and rapid fabrication of disposable carbon-based electrochemical cells using an electronic craft cutter for sensor and biosensor applications. *Talanta*, *146*, 381–387. doi:10.1016/j.talanta.2015.09.002
- Alban, Silvana M., de Moura, J. F., Minozzo, J. C., Mira, M. T., & Soccol, V. T. (2013). Identification of mimotopes of Mycobacterium leprae as potential diagnostic reagents. *BMC Infectious Diseases*, *13*(1). doi:10.1186/1471-2334-13-42
- Alban, Silvana Maria, De Moura, J. F., Thomaz-Soccol, V., Sékula, S. B., Alvarenga, L. M., Mira, M. T., ... Minozzo, J. C. (2014). Phage display and synthetic peptides as promising biotechnological tools for the serological diagnosis of leprosy.



- PLoS ONE*, 9(8), 1–7.
doi:10.1371/journal.pone.0106222
- Brasil: Ministério da Saúde. (2010). *Guia de procedimentos técnicos: baciloscopia em hanseníase* (1st ed.). Brasília: Editora do Ministério da Saúde.
- Brasil: Ministério da Saúde. (2017). *Guia prático sobre a hanseníase* (1st ed.). Brasília: Editora do Ministério da Saúde.
- BRASIL: Ministério da Saúde. (2020). Boletim Epidemiológico Hanseníase 2020. *Boletim Epidemiológico de Hanseníase, Jan*, 52.
- Britton, W. J., & Lockwood, D. N. J. (2004). Leprosy. *Lancet*, 363(9416), 1209–1219. doi:10.1016/S0140-6736(04)15952-7
- de Santana, J. F., Mariângela, R. B., Picheth, G. F., Yamanaka, I. B., Fogaça, R. L., Thomaz-soccol, V., ... Rita, M. (2018). Engineered biomarkers for leprosy diagnosis using labeled and label-free analysis. *Talanta*, 187(May), 165–171. doi:10.1016/j.talanta.2018.05.027
- Gaschignard, J., Grant, A. V., Thuc, N. Van, Orlova, M., Cobat, A., Huong, N. T., ... Alcaïs, A. (2016). Pauci- and Multibacillary Leprosy: Two Distinct, Genetically Neglected Diseases. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(5), 1–20. doi:10.1371/journal.pntd.0004345
- Hudari, F. F., da Silva, B. F., Pividori, M. I., & Zanoni, M. V. B. (2016). Voltammetric sensor based on magnetic particles modified composite electrode for determination of triamterene in biological sample. *Journal of Solid State Electrochemistry*, 20(9), 2491–2501. doi:10.1007/s10008-015-3078-2
- Ingrid Sousa Lima, M., Caroline dos Santos Moraes, E., Diniz Pinho, J., Henrique Corrêa Soares, G., & Vinícius Cantanhêde Santos, Í. (2019). Molecular and Biotechnological Approaches in the Diagnosis of Leprosy. In *Hansen's Disease - The Forgotten and Neglected Disease* (Vol. i, p. 13). IntechOpen. doi:10.5772/intechopen.75506
- Mandrekar, J. N. (2010). Receiver operating characteristic curve in diagnostic test assessment. *Journal of Thoracic Oncology*, 5(9), 1315–1316. doi:10.1097/JTO.0b013e3181ec173d
- Newton, P., Harrison, P., & Clulow, S. (2008). A novel method for determination of the affinity of protein: Protein interactions in homogeneous assays. *Journal of Biomolecular*



- Screening, 13(7), 674–682.
doi:10.1177/1087057108321086
- Organization, W. H. (2020). *Thirteenth meeting of the WHO strategic and technical advisory group for neglected tropical diseases, 15-17 September 2020.*
- Schreuder, P. A. M., Noto, S., & Richardus, J. H. (2016). Epidemiologic trends of leprosy for the 21st century. *Clinics in Dermatology*, 34(1), 24–31.
doi:10.1016/j.clindermatol.2015.11.001
- Shah, V. P., Midha, K. K., Findlay, J. W. A., Hill, H. M., Hulse, J. D., McGilveray, I. J., ... Yacobi, A. (2000). Bioanalytical Method Validation - A Revisit with a Decade of Progress. *Pharmaceutical Research*, 17(12), 1551–1557.
doi:10.1023/A
- Vashist, S. K., & Luong, J. H. T. (2018). *Bioanalytical requirements and regulatory guidelines for immunoassays. Handbook of Immunoassay Technologies: Approaches, Performances, and Applications.* Elsevier Inc.
doi:10.1016/B978-0-12-811762-0.00004-9
- Verbakel, J. Y., Steyerberg, E. W., Uno, H., De Cock, B., Wynants, L., Collins, G. S., & Van Calster, B. (2020). ROC plots showed no added value above the AUC when evaluating the performance of clinical prediction models. *Journal of Clinical Epidemiology*, 126, 207–216.
doi:10.1016/j.jclinepi.2020.01.028
- Whitesides, G. M. (2006). The origins and the future of microfluidics. *Nature*, 442(7101), 368–373.
doi:10.1038/nature05058
- World Health Organization. (1988). *A guide to leprosy control.pdf.* Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2019). Global leprosy update, 2018: moving towards a leprosy. *Weekly Epidemiological Record*, 94(August 2019), 389–412.

En búsqueda de proteínas que expliquen la metástasis del cáncer



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



A.9. Desafíos de biotecnología y bioquímica

En búsqueda de proteínas que expliquen la metástasis del cáncer

Autora: Lic. Moscoso, Verónica V.; veronica.vmoscoso@gmail.com

Co-autores: Ferremi, Fiorella; fioferremi1@gmail.com; Dominguez Muller, Haiko; haikodmuller@gmail.com;

Profesora guía: Dra. Cattaneo, Elizabeth; elizabethcattaneo@gmail.com

**Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata. Profesor Doctor Rodolfo R. Brenner (INIBIOLP)-CONICET
Universidad Nacional de La Plata**

Resumen

La enzima glicerol-3-fosfato aciltransferasa (GPAT) cataliza el primer paso y limitante en la síntesis de triglicéridos (TAG) y demás glicerolípidos en células de mamíferos. Hasta el momento, se han clonado cuatro isoformas de GPAT, cada una de ellas producto de un gen diferente. En órganos lipogénicos, como el hígado o tejido adiposo, las principales isoformas de GPAT expresadas son GPAT1, 3 y 4 mientras que la GPAT2 tiene un patrón de expresión restringido a células de línea germinal masculina en condiciones fisiológicas y a ciertos tipos tumorales en condiciones patológicas. Este patrón de expresión de GPAT2 sugiere un rol novedoso para esta isoforma, pudiendo estar relacionado con el alto grado de proliferación y/o supervivencia celular que presentan estos tejidos.

Mediante técnicas de biotecnología y biología molecular realizamos el silenciamiento de la expresión de GPAT2 en células de adenocarcinoma mamario humano (MDA-MB-231). Pudimos evaluar la capacidad de migración e invasión de células MDA-MB-231 y observamos que el silenciamiento de GPAT2 disminuye la capacidad de migración e invasión de estas células. Estos resultados nos permiten proponer a GPAT2 como uno de los genes cuya expresión define la capacidad metastásica de esta línea celular.

Palabras clave: glicerol-3-fosfato aciltransferasa, cáncer, metástasis



1. Introducción

El cáncer de mama y el cáncer colorrectal son los de mayor incidencia dentro de la población de Argentina ([IARC Argentina](#)), y en este tipo de cánceres la muerte muchas veces no se produce debido al tumor primario sino como consecuencia de la metástasis hacia otros tejidos.

Para que las células de un tumor primario puedan acceder al sistema circulatorio, invadir nuevos tejidos y establecer la metástasis deben ser capaces de digerir la matriz extracelular (MEC) y migrar a través de ella.

La digestión de la MEC está a cargo de una familia de proteinasas llamadas metaloproteinasa de la matriz (MMPs) cuya actividad se encuentra regulada por inhibidores tisulares de MMP (TIMP) que funcionan como inhibidores de proteasas endógenos (Wang, S., 2007).

Los procesos de migración celular se encuentran fuertemente relacionados con las proteínas del citoesqueleto. El citoesqueleto es una red tridimensional dinámica de fibras proteicas que se extiende por el interior de la célula hasta la cara citoplasmática de la membrana plasmática y se encuentra implicado en muchos procesos celulares básicos como son la división celular, la adhesión, la

migración y el transporte intracelular. En las células cancerosas se han reportado tanto cambios en la expresión de las proteínas del citoesqueleto como alteraciones en la reorganización dinámica de las mismas que llevan a favorecer los procesos de metástasis (Sun B y col., 2015).

En los últimos años en nuestro laboratorio estudiamos la isoforma GPAT2 tanto murina (rata y ratón) como humana. Respecto a la isoforma humana, demostramos que el silenciamiento de GPAT2 en células MDA-MB-231 provoca una disminución de la proliferación celular y una mayor sensibilidad a la apoptosis inducida por estaurosporina. También contribuye al fenotipo tumoral al incrementar el crecimiento independiente del anclaje, la movilidad celular y la tumorigénesis *in vivo*. Asimismo, demostramos que la sobreexpresión de GPAT2 en distintas líneas celulares aumenta la tasa de proliferación celular (Pellon Maison M y col., 2014).

Con el objetivo de conocer dichos mecanismos moleculares, realizamos un estudio del perfil de expresión diferencial entre células tumorales MDA-MB-231 que expresan GPAT2 (SCR-MDA) y aquellas con la expresión de GPAT2 silenciada (SH-MDA) mediante un microarreglo de genes, en colaboración con la Plateau



tecnológica de transcriptómica (GeT - TRiX), de Toulouse, INRA-Toulouse, Francia. Luego del análisis de los resultados encontramos 736 genes diferencialmente expresados, pertenecientes a varias rutas metabólicas y procesos celulares.

En trabajos previos realizados en nuestro grupo de trabajo observamos que el silenciamiento de GPAT2 disminuye la velocidad de migración de las células de cáncer de mama MDA-MB-231 (Pellon Maison M y col., 2014). En particular en este trabajo estamos interesados en comenzar a evaluar los mecanismos moleculares que favorecen esta reducción de la capacidad metastásica.

2. Objetivos

- 1) Estudiar el efecto de la expresión de GPAT2 sobre los procesos de migración e invasión celular de las células silenciadas para GPAT2 (SH-MDA) versus las células sin silenciar (SCR-MDA).
- 2) Evaluar la expresión diferencial de genes relacionados con citoesqueleto y proteínas implicadas en la degradación de la matriz extracelular en ambos tipos celulares.

3. Materiales y Métodos

3.1. Cultivo celular

Utilizamos como modelo la línea celular de cáncer de mama MDA-MB-231 sin silenciar (SCR-MDA, que expresa GPAT2), y células MDA-MB-231 silenciadas para GPAT2 (SH-MDA, que no expresan GPAT2). Este modelo de silenciamiento se estableció en nuestro laboratorio mediante tecnología de silenciamiento con ARN de interferencia. El plásmido que contiene el silenciador cuenta con fluorescencia GFP y resistencia a puromicina. Las células fueron cultivadas en DMEM (Gibco) 10% SFB (Natocor), 1% estreptomina/penicilina (Gibco) y 1% puromicina (Gibco), 37° C, 5% CO₂.

3.2. Medida de expresión de genes de metaloproteinasas y de proteínas del citoesqueleto utilizando la técnica de qRT-PCR.

Los resultados obtenidos al analizar el microarreglo de genes indicaron que al silenciar GPAT2 los niveles de expresión de las metaloproteinasas MMPs 1, 3 y 9 disminuyen, mientras que con respecto a los correspondientes a las proteínas del citoesqueleto disminuyen la proteína relacionada con actina M1 (AFAP1-L1) y la proteína asociada al filamento de actina 1 like 1 (ARP-M1), y aumentan la proteína tau asociada a microtúbulos (MAPT), la



quinasa de cadena ligera de miosina (MYLK) y la tubulina beta 2B clase IIb (TUBB2B). En este trabajo validamos estos resultados utilizando la técnica de qRT PCR. Para ello aislamos el ARN total de células SCR-MDA y SH-MDA utilizando el reactivo TRIZOL (Life Technologies) siguiendo las instrucciones del fabricante. Cuantificamos el ARN obtenido por absorbancia a 260 nm y evaluamos su calidad por electroforesis en gel de agarosa y midiendo la relación de absorbancias a 260/280 y a 260/230. Para realizar la síntesis de ADNc partimos de 1 µg de ARN y empleamos el kit iScript cDNA synthesis Kit (Bio-Rad), y una dilución 1:10 del ADNc obtenido para realizar la qRT-PCR utilizando el kit iTaq Universal Sybr Green Super Mix (Bio-Rad) y los primers específicos correspondientes.

3.3. Ensayo de migración por cierre de herida

En ensayos previos realizados en nuestro grupo habíamos evaluado la capacidad de migración celular de nuestro modelo a tiempos cortos (menores a 8 hs). En este trabajo estamos interesados en validar esos ensayos a tiempos más largos, para así poder relacionarlos con los ensayos de invasión. Para evaluar la capacidad de migración cultivamos las células a

confluencia en DMEM 10% SFB en placas de 48 wells. El día del ensayo lavamos la monocapa con PBS y procedimos a realizar la herida en forma de cruz con una punta de tip amarillo (P200), arrastrándolo por la monocapa con un ángulo aproximado de 30° (no perpendicular). Repetimos el lavado con PBS y agregamos DMEM sin SFB a todos los wells. Se fotografió a tiempo 4 hs, y luego a las 48 hs.

3.4. Ensayo de invasión en spot de agarosa

Para evaluar la capacidad de invasión de nuestras líneas celulares preparamos spots de agarosa siguiendo la técnica reportada en bibliografía (Vinader V y col., 2011). Para esto disolvimos agarosa de bajo punto de fusión al 0.5% en PBS y la colocamos en forma de gotas de 10 µL en placas de 60 mm de diámetro. Dejamos solidificar los spots durante 5 minutos a 4°C, sembramos las placas con 500.000 células SH-MDA o SCR-MDA en DMEM completo y a las 4 hs realizamos un lavado con PBS para eliminar las células no adheridas. Mantuvimos las placas DMEM completo a 37°C, 5% CO₂ durante todo el tiempo del ensayo. Los spots se fotografiaron el día 1 y 5. para determinar la capacidad de invasión de las células en los spots de agarosa.

4. Resultados y discusión

Las células cancerosas con capacidad metastásica expresan y secretan grandes cantidades de MMPs, las cuales degradan la MEC, y esto les permite extravasar, migrar e invadir tejidos distantes.

Para evaluar cómo influye la presencia de GPAT2 sobre la capacidad metastásica de las células de cáncer de mama MDA-MB-231 realizamos los ensayos de cierre de la herida (Figura 1A) y de invasión del spot de agarosa (Figura 1B). El ensayo de cierre de la herida es un ensayo simple que permite determinar si las células en estudio tienen la capacidad de migrar desplazándose sobre la herida generada en la monocapa para establecer nuevos contactos célula-célula. El ensayo del spot de agarosa que realizamos es una adaptación de la técnica publicada (Wiggins H y Rappoport J. 2010) dado que nosotros no agregamos ningún quimioatrayente a la gota y solo lo utilizamos como una medida de la capacidad de invasión de las células según expresen o no GPAT2. Como puede observarse en la Figura 1 sólo las células que expresan GPAT2 (SCR-MDA) tienen la capacidad de desplazarse (Figura 1A) e invadir (Figura 1B), confirmando que las

células que expresan GPAT2 tienen un fenotipo tumoral más agresivo.

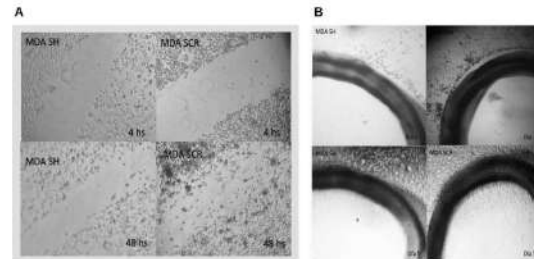


Figura 1 A. Ensayo de cierre de herida, células silenciadas para GPAT2 (MDA SH) vs células sin silenciar (MDA SCR). Fotografías tomadas a las 4 y 48 hs. **B.** Ensayo de spot de agarosa, células silenciadas para GPAT2 (MDA SH) vs células sin silenciar (MDA SCR). Fotografías tomadas a las 4 y 48 hs.

Para comenzar a estudiar los mecanismos moleculares que permitan explicar la relación entre la presencia de GPAT2 y el aumento de la capacidad metastásica decidimos cuantificar tanto la expresión de metaloproteinasas como la de genes relacionados con la reorganización de las proteínas del citoesqueleto.

Las metaloproteinasas son un conjunto de enzimas secretadas por las células cancerosas con capacidad metastásica capaces de degradar la membrana basal y la MEC permitiéndole a estas células extravasar, migrar e invadir tejidos distantes (Gobin E y col., 2019). Como puede verse en la Figura 2 al silenciar

GPAT2 (células SH-MDA) disminuye también la expresión de las metaloproteinasas 1 y 3, lo cual correlaciona de manera directa con la menor capacidad de migración e invasión observada en las células que no expresan GPAT2.

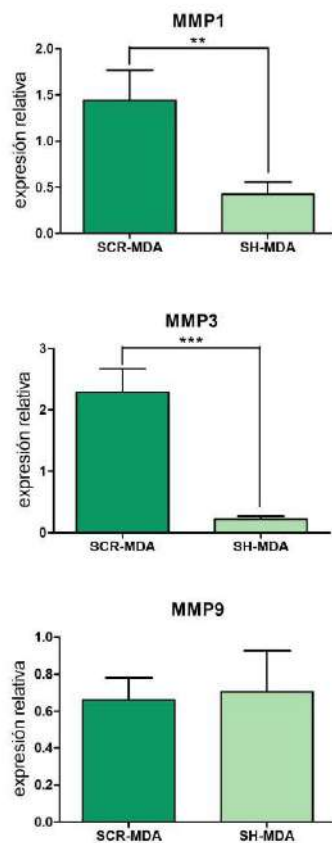


Figura 2. La expresión de metaloproteinasas MMP1, MMP3 disminuyó en células silenciadas para GPAT2 (SH-MDA) en comparación con células sin silenciar (SCR-MDA). ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$. MMP9 no mostró diferencia significativa.

El citoesqueleto de las células eucariotas está compuesto por 3 tipos de fibras

principales, los microtúbulos, los microfilamentos y los filamentos intermedios, y por un conjunto de proteínas accesorias encargadas de regular la polimerización y despolimerización de las fibras principales, y las interacciones de estas fibras entre sí y con estructuras intracelulares. El citoesqueleto se encuentra implicado en procesos celulares básicos como son la división celular, la adhesión, la migración y el transporte intracelular. En el cáncer estos procesos se encuentran desregulados y esto favorece la diseminación de las células tumorales iniciando así la metástasis (Aseervatham J. 2020). Como puede observarse en la Figura 3 el silenciamiento de GPAT2 altera la expresión de 5 genes relacionados con la composición (TUBB2B, MAPT) o el remodelado (AFAP1-L1, ARP-M1, MYLK) de las fibras del citoesqueleto.

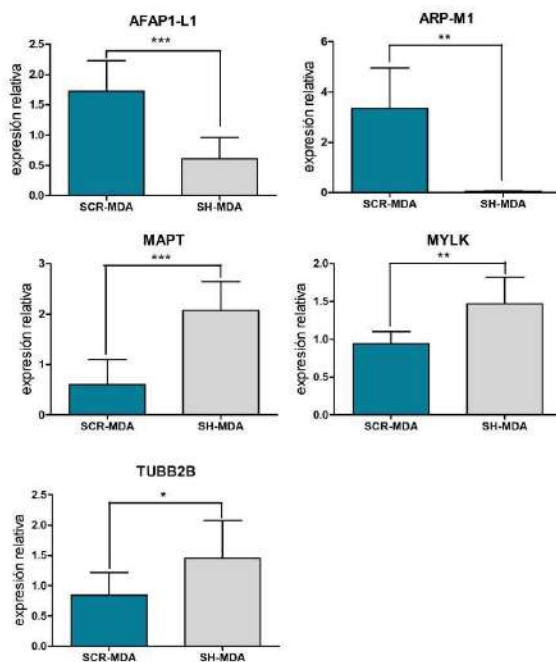


Figura 3. La expresión de genes AFAP1-L1 y ARP-M1 disminuyó en células silenciadas para GPAT2 (SH-MDA) en comparación con células sin silenciar (SCR-MDA), mientras que la expresión de MAPT, MYLK, TUBB2B aumentó. * $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$.

Si bien necesitamos realizar más experimentos para comprender en detalle cómo los cambios en la expresión de estos genes afectan a la capacidad metastásica celular, en conjunto estos resultados muestran que el silenciamiento de GPAT2 afecta a la estructura y/o dinámica del citoesqueleto, alterando su función y disminuyendo así la capacidad de migración e invasión celular.

5. Conclusiones.

En este trabajo demostramos que la presencia de GPAT2 en las células de cáncer de mama MDA-MB-231 correlaciona positivamente con cambios en la expresión de genes que participan de los procesos de migración e invasión celular y le otorga a las células que la expresan un fenotipo tumoral más agresivo.

6. Bibliografía

Aseervatham J. Cytoskeletal Remodeling in Cancer. *Biology (Basel)*. 2020 Nov 7;9(11):385. doi: 10.3390/biology9110385. PMID: 33171868; PMCID: PMC7695181.

Gobin, E., Bagwell, K., Wagner, J. *et al.* A pan-cancer perspective of matrix metalloproteases (MMP) gene expression profile and their diagnostic/prognostic potential. *BMC Cancer* 19, 581 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5768-0>

Pellon-Maison, M., Montanaro, M. A., Lacunza, E., Garcia-Fabiani, M. B., Soler-Gerino, M. C., Cattaneo, E. R., Quiroga, I. Y., Abba, M. C., Coleman, R. A. and Gonzalez-Baro, M. R. Glycerol-3-phosphate acyltransferase 2 behaves as a cancer testis gene and promotes growth and tumorigenicity in the



breast cancer MDA-MB-231 cell line.
PLoS. One. **9**, e100896. 2014

Sun BO, Fang Y, Li Z, Chen Z, Xiang J.
Role of cellular cytoskeleton in
epithelial-mesenchymal transition process
during cancer progression. Biomed Rep.
2015 Sep;3(5):603-610. doi:
10.3892/br.2015.494. Epub 2015 Jul 27.
PMID: 26405532; PMCID: PMC4576489.

Vinader Victoria , Yousef Al-Sarairah ,
Helen L. Wiggins , Joshua Z. Rappoport ,
Steve D. Shnyder , Laurence H. Patterson
, Kamyar Afarinkia
An agarose spot
chemotaxis assay for chemokine receptor
antagonists. 2011

Wiggins H, Rappoport J. An agarose spot
assay for chemotactic invasion.
Biotechniques. 2010;48(2):121-4. doi:
10.2144/000113353. PMID: 20359295.

7. Financiamiento

Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Tecnológicas (CONICET)
Facultad de Ciencias Médicas, UNLP.
Instituto de Investigaciones Bioquímicas
de La Plata, “Profesor Doctor Rodolfo R
Brenner” (INIBIOLP)

8. Agradecimientos

Agradezco a mis directores, Dra. Maria
González Baró y Dr. Mauro Montanaro,
por su apoyo y contribuciones.

Evaluación de la actividad in vitro de *Trichoderma* contra dos hongos fitopatógenos de importancia agrícola en el cultivo de café (*Fusarium* sp y *Mycena citricolor*)



A 9 Desafíos de la biotecnología y bioquímica

Evaluación de la actividad *in vitro* de *Trichoderma* contra dos hongos fitopatógenos de importancia agrícola en el cultivo de café (*Fusarium sp* y *Mycena citricolor*)

Autor: Sanchez Bosque, Mariela; sanchezmarie605@gmail.com Co-
autor(es): Aliaga Torrejón, Daniela

ProfesorTutor: Crespo Melgar, Carla Fabiana; carlacrespo123@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

Resumen

La provincia de Caranavi del Departamento de La Paz cuenta con el porcentaje más alto en producción de café en Bolivia. El cantón de Taipiplaya de la provincia Caranavi, produce café orgánico de altura, con alta calidad de tasa para exportación. El cultivo del café se lleva a cabo por familias indígenas que tienen esta actividad como sustento de vida. El “Ojo de gallo” es una de las enfermedades de mayor incidencia y severidad en el cultivo de café ocasionando daños de importancia económica, cuyo agente causal es el hongo *Mycena citricolor*. En este estudio, se colectaron 8 muestras de hojas y bayas de café con signos y síntomas de enfermedad, las cuales fueron sembradas en medio PDA. Se aislaron 61 hongos asociados a cultivos de café con características distintivas. 2 aislados con claves taxonómicas similares a *Mycena citricolor* y *Fusarium sp*. fueron infectados en hojas sanas de café para evaluar su patogenicidad *in vitro*. *Mycena citricolor* identificado por claves taxonómicas produjo lesiones características de ojo de gallo en hojas de café a las 72 hrs después

de su infección. Así mismo, *Fusarium sp* ocasionó necrosis completa en hojas de café posterior a los 72 hrs de su infección. Ambos fitopatógenos fueron sometidos a pruebas de antagonismo *in vitro* empleando *Trichoderma sp* (cepa 74). *Trichoderma sp* actúa como potencial antagonista por medio de mecanismos de acción que regulan el desarrollo de los hongos fitopatógenos, estos mecanismos pueden ser mecanismos directos como ensayos de enfrentamiento dual. Los ensayos de enfrentamiento dual *in vitro* revelaron que *Mycena citricolor* y *Fusarium sp*. presentaron una inhibición del 60 % y 72%, respectivamente, cuando fueron expuestos a *Trichoderma sp*. (cepa 74). Es así que se determina que el control biológico a partir del empleo de esta especie nativa de *Trichoderma* puede ser una alternativa eficaz, amigable con el medio ambiente y económicamente más viable para contrarrestar los efectos que producen estos patógenos en los cultivos de café.

Palabras clave: control biológico, *Mycena citricolor*, *Fusarium sp*.



Introducción.

La producción de café (*Coffea arabica* L.) en Bolivia, según el reporte del Instituto Nacional de Estadística se concentra en un 91.05% en el departamento de La Paz, 6.24% en Santa Cruz, 2.2% en Cochabamba y 1.0% restante en los departamentos de Tarija y Beni (INE, 2012). De tal manera que la mayor producción de café en nuestro país, concentrada en el departamento de La Paz corresponde a la provincia de Caranavi representando el 75% de producción dentro del departamento de La Paz (Velasquez, 2011). Caranavi la denominada “Capital Cafetalera de Bolivia”, registra una superficie cultivada de 13.380,9 hectáreas de café y una producción de 179.956,1 quintales anuales (INE, 2017). Sin embargo actualmente la producción de café en el departamento de La Paz en los últimos años registró una disminución del 77.8% (FECAFEB, 2016), debido a factores bióticos como las plagas: la Broca, Minador de la Hojas, Escamas Verdes y las enfermedades causadas por hongos fitopatógenos como: la roya causada por *Hemileia vastatrix*, cercosporiosis causado por *Cercospora coffeicola*, antracnosis causada por *Colletotrichum coffeaenum* que atacan generalmente a las hojas y una de las

enfermedades más severas el “ojo de gallo” presentando su ataque en hojas, ramas, tallos y frutos causado por el agente fúngico *Mycena citricolor* (Tirabanti et. al., 2004). Otros factores abióticos como precipitaciones pluviales constantes, generan un microclima adecuado para la proliferación de enfermedades causadas por hongos, la fertilidad de los suelos y la edad de los cultivos son características que predisponen el desarrollo de enfermedades. Es por ese motivo que la exportación de café no llega ni al 1% en la escala mundial, siendo Bolivia el 74º proveedor con una participación del 0.03% del total exportado a nivel mundial en la gestión 2018.

En la provincia de Caranavi se encuentra el cantón Taipiplaya que produce café orgánico de altura, este cuenta con 165 familias productoras de café asociadas a ASOCAFE, donde se reportó la incidencia del ojo de gallo en cultivos de café siendo una de las Fito enfermedades que ocasionan más daño de importancia económica (Huanca Mechmi, 2012) a los productores de café de esta zona. El ojo de gallo causado por el hongo basidiomicete *Mycena citricolor* (Berk. & M.A. Curtis) provoca pérdidas económicas relevantes en la producción de café por defoliación y eventual caída de frutos (Barquero, 2007)



se ha observado que existe una correlación altamente significativa (76 %) entre el índice de infección y el de defoliación (Avelino et al., 1995).

La infección producida por el microorganismo *Mycena Citricolor*, consiste en la producción de ácido oxálico, que es liberado antes de la penetración del hongo en las hojas, de tal manera que el calcio de las paredes celulares de la planta es capturado, lo cual provoca debilitación del tejido del hospedero, permitiendo de esta manera la entrada de hifas, a través de las paredes celulares (Rao y Tewari, 1987). Así mismo, en el tejido foliar afectado por el patógeno se encuentra el micelio, así como en las paredes celulares del hospedero. El ácido oxálico reduce el pH a nivel celular, activando enzimas como la oxidasa del ácido indolacético (AIA-oxidasa), celulosa y poligalacturonasa que digieren la pared celular del hospedero (Rao y Tewari, 1987). Variedades del café como Caturra, Catuaí, Catimor y Mondo Novo fueron incorporadas a nuestro país, las cuales se adaptaron a los distintos ecosistemas de la zona cafetera. Sin embargo, la incorporación de diferentes variedades no fue la solución para las diferentes enfermedades que se observan en los cultivos de café, es por eso que esta investigación tiene como fin el aislamiento

y caracterización de hongos fitopatógenos asociados a los cultivos de café como es el caso de *Mycena citricolor* causante del ojo de gallo y otros, además del aislamiento de agentes de control biológico nativos de los cultivos de café que se convertirá en la base de un bioinsumo para el control de fitopatógenos de cultivos de café, de tal manera que se pueda contribuir a la producción de café orgánico de exportación.

Objetivo General

Evaluar la actividad antagónica de *Trichoderma* frente a fitopatógenos *Mycena citricolor* y *Fusarium sp.* en muestras recolectadas de zonas cafetaleras de Taipiplaya - Caranavi, La Paz - Bolivia.

Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar a *Mycena citricolor*, agente causal de la fitoenfermedad “Ojo de gallo” y *Fusarium sp* agente causal de marchitez en hojas, provenientes de zonas cafetaleras, Caranavi - Taipiplaya, La Paz - Bolivia
- Validar a través de los postulados de Koch la existencia de ambos fitopatógenos como agentes



causales de ojo de gallo y marchitez en hojas de plantines de café.

- Establecer pruebas de antagonismo empleando *Trichoderma* sp en condiciones *in vitro*.

Materiales y métodos

Ubicación de la zona de estudio

El área de trabajo de la presente investigación, se realizó en el Departamento de La Paz, Provincia: Caranavi, cantón: Taipiplaya. Geográficamente el cantón de Taipiplaya se encuentra entre los paralelos de Latitud Sur: 15° 50' a 16° 01' y Longitud Oeste: 67° 23' a 67° 34', tiene una altitud: 600 a 1600 m s.n.m.

Recolección de muestras

La colecta de muestras se realizó en zonas productoras de café (*Coffea arabica*), de familias asociadas a la organización “ASOCAFE”, ubicadas en el Municipio de Caranavi, Cantón: Taipiplaya. Para ello, se recolectaron hojas y bayas de café que presentaron la enfermedad ojo de gallo de la colonia Tercera villa 15°58'07.6"S 67°26'26.4"W. (zonas altas: 1500 - 1700 msnm).

La selección de parcelas como puntos de recolección de muestras (hojas, tallos y frutos) se realizó posterior al análisis de encuestas del taller de difusión del subprograma Bioinsumos: Biocontrol de patógenos fúngicos del café, en los ambientes de la organización de ASOCAFE (Taipiplaya, Caranavi), de acuerdo a la incidencia de enfermedades presentes en cultivos.

Una vez identificada los signos y síntomas característicos de ojo de gallo, se procedió a desinfectar las tijeras y pinzas con hipoclorito de sodio (1%, p/v) y etanol (70% v/v), para realizar una incisión de la hoja, baya o rama que posteriormente se sumergió en hipoclorito de sodio (1%, p/v) y etanol (70% v/v) por 30 segundos para disminuir la carga microbiana saprófita presente en las muestras (García Tuhez, 2012). Las muestras fueron transportadas en bolsas ziploc y tubos falcón. 8 muestras fueron colectadas en total, las cuales fueron correctamente identificadas y trasladadas al área de Biotecnología Microbiana del Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas para su procesamiento, aislamiento y posterior identificación.

Material biológico

Hojas, bayas de cultivos de café con síntomas de la enfermedad ojo de gallo



fueron colectadas del cantón Taipiplaya de la colonia Tercera Villa 15°58'07.6"S 67°26'26.4"W. Además, se emplearon hojas sanas y plantines de café procedentes del Vivero central Pacajes 15°56'24.0"S 67°28'48.0"W, otorgado por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF).

Aislamiento de *Mycena citricolor*

Se siguió el método propuesto por González (2003), realizando la inoculación de las muestras recolectadas en placas con agar papa dextrosa (PDA: 200 g/L papa, 15 g/L glucosa, 15 g/L agar y 0.5 g/L cloranfenicol). Asimismo, previa a la inoculación de los medios de cultivo, se realizó la desinfección de los frutos (hipoclorito de sodio (1%, p/v) y etanol (70% v/v) por 3 minutos en ambas soluciones). Posteriormente, las placas fueron llevadas a incubación por 10 días a $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Observando diariamente el desarrollo micelial de los aislados.

Determinación de las características morfológicas de las cepas fúngicas en estudio

La caracterización macroscópica del micelio fue realizada con ayuda de claves macroscópicas, para ello se comparó las

características de las colonias fúngicas tales como: tamaño, forma, aspecto, color y producción de pigmento. La caracterización microscópica del micelio se llevó a cabo con ayuda de las claves taxonómicas propuestas por (Guevara, 2013), comparando la morfología de conidios, hifas y esporas.

Pruebas de Patogenicidad - Postulados de Koch

Primer postulado de Koch.

Tras observar plantas de café sanas y enfermas con Ojo de Gallo, se realizó la recolección de muestras. Luego, los aislados obtenidos fueron sembrados en los siguientes medios de cultivo: papa dextrosa agar (PDA: 200 g/L papa, 15 g/L glucosa, 15 g/L agar y 0.5 g/L cloranfenicol) (González, 2003); agar extracto de hoja de café (EHCA: 60 g/L hojas de café, 15 g/L agar y 0.5 g/L cloranfenicol) y agar extracto de hoja de café con la adición de avena (EHCA: 60 g/L hojas de café, 40 g/L avena 15 g/L agar y 0.5 g/L cloranfenicol) (García Túchez, 2012).

Los cultivos inoculados con las muestras fueron llevadas a incubación a $22 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 10 días en fotoperiodo (12 h/d). Concluido el tiempo de incubación, se realizó la caracterización macro - microscópica de los cultivos.



Segundo Postulado de Koch. Caracterización macro - microscópica a partir de aislados

La caracterización macroscópica de los aislamientos se basó en evaluar la apariencia del micelio de los hongos aislados, considerando las siguientes características: a) forma de micelio; b) aspecto de micelio; c) color anverso de micelio; d) color reverso de micelio. Dichas características fueron observadas en cajas Petri con medio PDA y en extracto de hoja de café agar (EHCA).

Posterior a la caracterización macroscópica de los aislamientos, se realizó la caracterización microscópica siguiendo la técnica de adhesión en cinta y coloreada con colorante vegetal azul brillante para ser observada en microscopio óptico con 100X de magnificación. Ello con el fin de observar e identificar a través de claves taxonómicas los cuerpos fructíferos y conidios de los hongos aislados en los diferentes medios de cultivo (Byrne, et al., 1997). Los aislamientos que cumplieron con las características macro - microscópicas para la identificación de *Mycena citricolor*, fueron evaluados por pruebas de patogenicidad para observar el desarrollo de signos y síntomas de la enfermedad.

Tercer Postulado de Koch. Pruebas de patogenicidad de aislados

En la prueba de patogenicidad se tomó parte del hospedador, el cual fue escogido en base al lugar donde es la enfermedad observada. Por lo que, las hojas fueron el tejido vegetal a evaluar, las mismas fueron de tamaño similar, lavadas 1 minuto con agua de grifo. Posteriormente, las hojas fueron esterilizadas por superficie lavando por 3 minutos con etanol al 70%, por 3 minutos con hipoclorito de sodio al 1 %, seguido de agua destilada estéril tres veces. Posteriormente, las hojas fueron secadas con papel absorbente estéril y depositadas en bolsas ziplock conteniendo papel filtro y agua destilada para la hidratación de la hoja. Seguidamente, se localizó cinco puntos estratégicos que fueron perforados con agujas de insulina estériles, donde se depositó trozos de micelio de los aislados a evaluar. Se dejó intacta el 50% de la hoja, este procedimiento se llevó a cabo por cuadruplicado. Se empleó además un control abiótico con perforaciones que fue inoculado con agua destilada estéril. Las hojas en cámara húmeda (bolsas ziplock con papel filtro) se incubaron a $22\pm 1^{\circ}\text{C}$. (Talgø, V.; Stensvand, A 2003). Todos los experimentos fueron repetidos en una similar temperatura y humedad que el sitio de colección de muestra.



Cuarto postulado de Koch. Resiembra del inóculo en hojas de café.

Para conocer si el microorganismo es efectivamente inoculado en las hojas sanas, el mismo que provoca síntomas de Ojo de Gallo. Se procedió a la inoculación del microorganismo en cultivo (PDA: 200 g/L papa, 15 g/L glucosa, 15 g/L agar y 0.5 g/L cloranfenicol) (González, 2003). Posteriormente, se observaron las características macroscópicas de la misma tras siete días de incubación a $22\pm 1^\circ\text{C}$. (Stensvand, A. 2003).

Ensayos de antagonismo *in vitro* (Enfrentamientos duales)

Como potencial agente de control biológico, se empleó la cepa 74 (aislada de la colonia FMS1-Flor de mayo, productora de café) caracterizada por claves taxonómicas como *Trichoderma sp.*, perteneciente al cepario del Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas.

Así mismos, se emplearon los aislados codificados como 125 y 128 los cuales fueron aislados de plantas de café que presentaron enfermedades características de ojo de gallo, los cuales fueron identificados por claves taxonómicas como *Fusarium* y *Mycena citricolor* respectivamente. Ambos, antagonista y

patógenos fueron mantenidos por separado en cajas Petri con Agar Papa Dextrosa (PDA).

Determinación del Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Micelial

Para la determinación del porcentaje de inhibición, las pruebas de enfrentamiento dual se realizaron empleando placas Petri de 9 cm de radio, conteniendo 15 ml de Agar Papa Dextrosa (PDA). En un extremo de la caja de Petri un disco de agar de 5 mm de diámetro con micelio del patógeno y en el extremo opuesto otro disco de 5 mm con micelio del antagonista a 5 cm aproximadamente entre ellos (Howell, 2003). Así mismo, se sembró en cajas separadas, un disco de agar (inóculo) con los hongos de cada patógeno y del antagonista, los cuales corresponden a los controles, en la tabla 1 se detallan las características de los aislados empleados en este estudio.

Tabla 1. Interacciones evaluadas, técnica de enfrentamiento dual.

Antagonista	Patógeno	Control positivo
Aislado 74	Aislado 125	<i>Colletotrichum</i> cepas vs Aislado 74
Aislado 74	Aislado 128	



Posteriormente, los cultivos se incubaron a 25 ± 1 °C, 12 h continuas en luz, seguido de 12 h de oscuridad durante 14 días, realizando mediciones cada 7 días del crecimiento radial del micelio de la colonia de los hongos. En las interacciones evaluadas, se determinaron el porcentaje de inhibición del crecimiento (PIC), que se midió según la escala utilizada por Bell et al. (1982). Se midió el radio de la colonia del patógeno tanto en las interacciones como en los controles, con ello se determinó el PIC mediante la fórmula:

$$\text{PIC} = \left[\frac{\text{crecimiento del control} - \text{crecimiento del tratamiento}}{\text{crecimiento del control}} \right] \times 100.$$

Análisis de las propiedades fisicoquímicas de suelos de cultivo de café

Se realizó el análisis de las propiedades fisicoquímicas del suelo de cultivo de café mediante el empleo de ensayos colorimétricos que se utilizan para la mayoría de los factores de prueba del Kit Lamotte (Kits de Prueba de Análisis de Suelos LaMotte Serie STH), para la determinación de macro y micronutrientes técnica empleada por Pablo, T.X, (2019).

Resultados y discusión

Selección de cepas fúngicas provenientes de hojas y bayas de café

Un total de 61 microorganismos fúngicos fueron aislados posterior a la recolección de muestras de hojas y frutos de cultivos de café que presentaron daños causados por hongos. A través de claves taxonómicas se pudo evidenciar la presencia de dos microorganismos de importancia en los cultivos de café, tal es el caso de *Mycena citricolor* causante del ojo de gallo y *Fusarium sp.*, resultados que se pueden observar en la tabla 2. *Fusarium sp.* es un agente patógeno frecuentemente asociado a diferentes enfermedades en cultivos agrícolas. En cultivos de café se lo ha relacionado con la marchitez en hojas, es por ello que se realizaron pruebas de patogenicidad para confirmar los signos y síntomas característicos que producen estos patógenos aislados.

Tabla 2. Descripción macroscópica y microscópica de aislados de *Mycena Citricolor*, *Fusarium sp* y *Trichoderma* provenientes de cultivos de café.

Código de procedencia	Código de asilamiento	Imagen inversa de colonia (Adelante)	Imagen reversa de colonia (Atrás)	Observación microscópica	Descripción
A3°VOG Hoja	128				<p>Descripción Macroscópica Micelio anillado y ramificado, de color blanco crecimiento compacto.</p> <p>Descripción Microscópica Cuerpos fructíferos característicos de <i>Mycena citricolor</i>.</p>
A3°V An Hoja	125				<p>Descripción Macroscópica Color café en el anverso de la placa y una coloración naranja con bordes amarillos en el reverso de la placa.</p> <p>Descripción Microscópica Macroconidias con pared delgada con la presencia de tres a cinco septos.</p>
FMS1	74				<p>Descripción Macroscópica Micelio color verdoso, aspecto arenoso y crecimiento radial.</p> <p>Descripción Microscópica Cuerpos fructíferos característicos de <i>Trichoderma</i> y conidios.</p>

Estudio in vitro de pruebas de patogenicidad empleando los aislados fúngicos nativos de cultivos de café

Los aislados 125 y 128 fueron empleados para realizar pruebas de patogenicidad en hojas sanas de cultivos de café, como se puede observar en la Fig. 1B, el aislado 128 causa sintomatología característica de Ojo de gallo correspondiente al agente causal *Mycena citricolor*, estas lesiones, por lo general, aparentan un ojo de gallo a veces pueden ser ovaladas, debido a la delimitación de las nervaduras de las hojas, o algo irregulares cuando dos o más manchas se fusionan. (Walleret al., 2007). En la figura 2B se puede observar los síntomas que ocasiona el aislado 125 *Fusarium* sp. en hojas de café. Como se observa en la figura, *Fusarium* sp. causa una necrosis total de las hojas, cuya enfermedad se denomina “Marchitez” que se caracteriza por las manchas necróticas causadas por agentes del género *Fusarium*, manchas que se observan también en otros cultivos agrícolas. Finalmente, después de los 15 días de evaluación se realizó la resiembra del microorganismo causante de la fitoenfermedad, para evaluar el cuarto postulado de Koch.

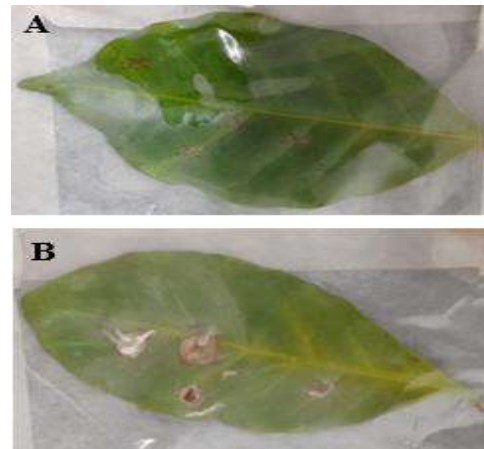


Fig. 1. Pruebas in vitro de patogenicidad en hojas de cultivos de café. **A.** Hoja control negativo del ensayo, inóculo-agua destilada. **B.** Ensayo hoja inoculada con el aislado 128 (*Mycena citricolor*) de agente causal Ojo de Gallo.



Fig 2. Pruebas in vitro de patogenicidad en hojas de cultivos de café. **A.** Hoja control negativo del ensayo, inóculo-agua destilada. **B.** Ensayo hoja inoculada con el aislado 125 (*Fusarium* spp) hongo causante de la enfermedad denominada marchitez.

Potencial antagonístico de aislamientos de *Trichoderma* sp

El aislado 74 caracterizado como *Trichoderma* sp. por claves taxonómicas, microscópicamente, se describen hifas hialinas septadas, conidios ovalados de color verde, dispuestas en roseta en grupos de 4 a 6 conidios y conidióforos ramificados, cuyas características se observan en la (fig. 3B). Las características fenotípicas que presenta el aislado 74, se ajustan a las descritas para el género *Trichoderma* según criterios de varios autores (Rifai, 1969) (Barnett & Hunter, 1998) (Samuels, 2006).

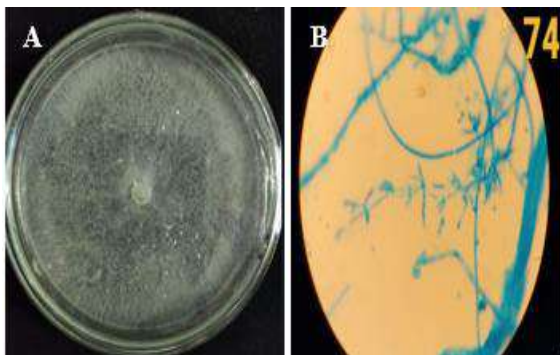


Figura 3. Vista macroscópica y microscópica de *Trichoderma* sp (aislado 74), 7 días de incubación a $28 \pm ^\circ\text{C}$. **A.** macroscópicamente se observa Micelio color verdoso, aspecto arenoso y crecimiento disperso **B.** microscópicamente se observa hifas hialinas septadas, conidios ovalados de

color verde, dispuestas en roseta en grupos de 4 a 6 conidios. Objetivo 100X.

Por ello, el aislado 74 caracterizado como *Trichoderma* sp. fue empleado como antagonista para las pruebas de enfrentamiento dual, el mismo fue seleccionado por su capacidad inhibitoria frente a otros fitopatógenos aislados de cultivos de café evaluados previamente. Los resultados obtenidos de la evaluación del ensayo de enfrentamiento contra los fitopatógenos *Mycena citricolor* y *Fusarium* sp. se pueden observar en la **tabla 3**. Donde se obtuvo un 60% de inhibición de *Mycena citricolor* y 72% de inhibición de *Fusarium* sp. después de los 14 días de evaluación en un ensayo de enfrentamiento empleando *Trichoderma* sp.

Determinación del análisis fisicoquímico del suelo de cultivos de café

La muestra de suelo analizada presenta propiedades físicas de un suelo franco arenoso, caracteriza por la alta retención humedad y retención de contenido de materia orgánica, siendo esta una de las principales ventajas para cultivos como el café uso en la agricultura. La muestra de suelo analizada presenta un pH ligeramente ácido. **Tabla 4**

Tabla 3. Enfrentamientos duales cepas 128 y 125, controles del controlador biológico y fitopatógeno



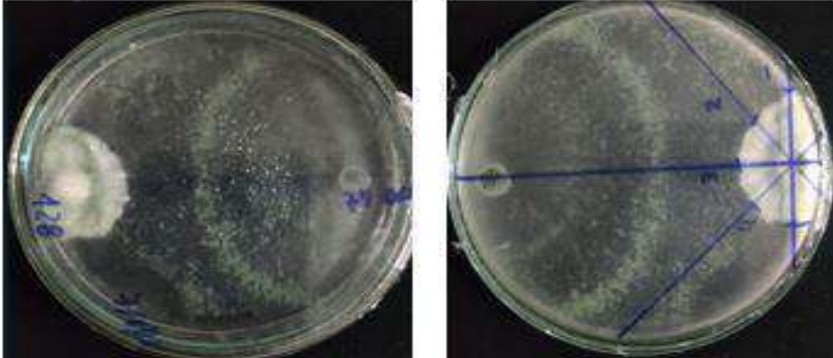


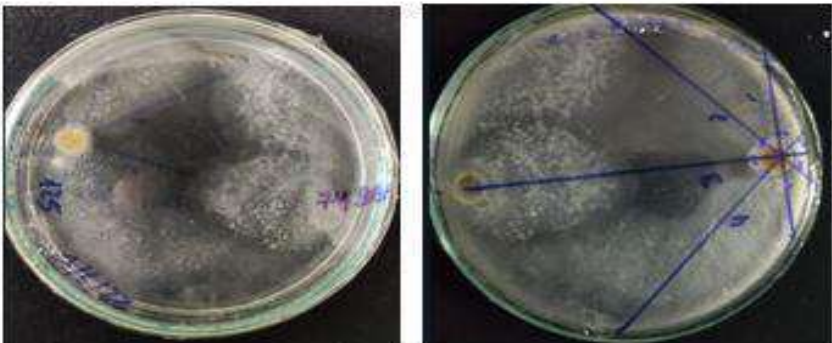
BCA	Patógeno	Enfrentamiento dual	
 <p data-bbox="302 901 504 933"><i>Trichoderma sp</i></p>	 <p data-bbox="705 885 952 917"><i>Mycena citricolor</i></p>	 <p data-bbox="1086 917 1960 949"><i>Trichoderma sp</i> vs <i>Mycena citricolor</i>. Porcentaje de inhibición 60%.</p>	
 <p data-bbox="302 1380 504 1412"><i>Trichoderma sp</i></p>	 <p data-bbox="739 1364 918 1396"><i>Fusarium sp</i></p>	 <p data-bbox="1120 1380 1915 1412"><i>Trichoderma sp</i> vs <i>Fusarium sp</i>. Porcentaje de inhibición 72%.</p>	

Tabla 4. Características fisicoquímicas del análisis de suelos

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO					
Parámetro	Muestra de suelo	Método	Parámetro (Kg/ha)	Muestra de suelo	Método	Parámetro	Muestra de suelo	Método
Arena (%)	77,6	Bouyuocos	Nitrito	11,208	Kitt LaMotte	Hierro (Kg/ha)	5,604	Kitt LaMotte
Arcilla (%)	17,6		Nitrato	0		Magnesio (Kg/ha)	5,604	
Limo (%)	4,8		Fosforo	84,06		Humus	1 (Suelo agrícola)	
Porosidad (%)	56		Potasio	0		Manganeso (Kg/ha)	0	
Clase textural	franco arenosa	Bouyuocos	Aluminio	140,1		sulfato (Kg/ha)	0	Walkley y Black
			Amonio	5,604		C (%)	4	
Humedad (%)	65	Gravimétrico	Calcio	0		Materia Orgánica (%)	6,90	Walkley y Black
Color de suelo seco	5/3 10YR	Tabla de munsell	Cloro	890		Contenido de Nutrientes	Muy alta	Walkley y Black
Color de suelo húmedo	2/2 10YR					pH	4,9	pHmetro HANNA

Discusión

La diversidad de hongos patógenos asociados al cultivo de café (*C. arabica*) en Bolivia aún no ha sido reportada, de tal

manera que se vio la necesidad de estudiar hongos asociados al sistema café. En efecto, en esta investigación se partió por el estudio de las características morfológicas de los fitopatógenos que



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

afectan y generan un daño considerable en los cultivos de café de la provincia de Caranavi cantón Taipiplaya; de un total de 61 aislados fúngicos se logró identificar 2 especies (*Mycena citricolor* y *Fusarium* sp) que actualmente afectan a estos cultivos. A través de claves taxonómicas y pruebas de patogenicidad se identificó a *Mycena citricolor* que es un hongo que se comporta como un organismo hemibiotrofo o necrótrofo típico que como un saprófito, este afecta hojas maduras y jóvenes, brotes nuevos y frutos en diferentes estados de desarrollo vegetativo del cultivo de café. El daño principal ocasionado por esta enfermedad en las plantas de café es la defoliación, lo cual hace que disminuya notablemente el área fotosintética de la planta y se reduzca el crecimiento de la misma y su producción (Cenicafé, 2011; Villaseñor, 1987). En este estudio también se logró aislar e identificar a *Fusarium* sp sin embargo aún no se han reportado la presencia de este patógeno en cultivos de café en nuestro país. Nalim et al. (2011), indica que *Fusarium solani*, posee una amplia gama de hospederos causando severos daños. Especies de *Fusarium* sp, también fueron encontrados a partir de síntomas de pudrición del cuello de la plántula de café, por lo que, López-Lima et al. (2020), afirma que *Fusarium*

oxysporum, es un hongo más agresivo que causa la marchitez de plantas específicamente en café.

Actualmente los efectos del cambio climático han sido más notorios, tal es el caso de la presencia de lluvias prolongadas condición que favorece la colonización por hongos en los cultivos de café, de tal manera que para contrarrestar la incidencia de patógenos fúngicos en los cultivos los agricultores emplean productos químicos como los pesticidas que si bien pueden llegar a hacer un control sobre estas enfermedades fúngicas, son muy tóxicos para el ecosistemas y económicamente no rentables, es así que el control biológico a partir del empleo de especies nativas de *Trichoderma* sp es una alternativa eficaz, amigable con el medio ambiente y económicamente más viables, se emplea formulados como los bioinsumos a base del hongo antagonista como *Trichoderma* sp, el cual tiene comprobada acción sobre hongos del suelo como *Mycena citricolor* y *Fusarium* sp (Fernandez, 2001; Infante et al., 2009; Guédez et al., 2012). Se ha podido observar que *Trichoderma* spp provenientes de cultivos de café, inhibe la formación de las gemas de *Mycena citricolor*, logrando disminuir el potencial de diseminación del patógeno, (Gallagher,



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

2012). Los mecanismos por los cuales un controlador biológico puede ejercer su acción sobre los fitopatógenos es mediante competición por espacio y nutrientes, al reducir o detener completamente el desarrollo del micelio (Dennis y Webster, 1971).

Conclusiones.

- A partir de 61 aislados fúngicos provenientes de muestras de hojas y bayas de cultivos de café de la provincia de Caranavi-Taipiplaya, se identificó a través de claves taxonómicas: *Mycena citricolor* y *Fusarium* sp.
- A través de pruebas de patogenicidad *Mycena citricolor* fue evaluada en hojas sanas de cultivos de café, donde se observó las lesiones características de ojo de gallo, *Fusarium* sp ocasionó necrosis completa en hojas de café.
- *Trichoderma* sp presentó el 60 % de inhibición frente a *Mycena citricolor* y 72% de inhibición frente a

Fusarium sp en pruebas de enfrentamiento dual in vitro.

- El análisis físicoquímico del suelo del cultivo de café presenta un pH ligeramente ácido, con clase textural franco/arenosa se considera que son suelos agrícolas por su alto contenido de materia orgánica.

Financiamiento

El proyecto es financiado por Agencia Sueca de Desarrollo Internacional ASDI/Suecia. Sub programa Bioinsumos: *Biocontrol de patógenos fúngicos del café*

Agradecimiento

Agradecemos a la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional ASDI/Suecia por el apoyo económico para el desarrollo de este proyecto de investigación. A todo el equipo de investigación que forma parte del Sub programa Bioinsumos: *Biocontrol de patógenos fúngicos del café*.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Bibliografía

Avelino, J., y G. Rivas. (2013). La roya anaranjada del cafeto. HALL archive-ouvertes, FRA. [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01071036/file/LA_ROYA_ANARANJADA_DEL_CAFETO_V1.pdf)

[01071036/file/LA_ROYA_ANARANJADA_DEL_CAFETO_V1.pdf](https://hal-01071036/file/LA_ROYA_ANARANJADA_DEL_CAFETO_V1.pdf) (consultado 19 mar. 2019).

Avelino, J., J.C. Toledo, y B. Medina. 1995. Desarrollo del ojo de gallo (*Mycena citricolor*) en una finca del norte de Guatemala y evaluación de los daños provocados por esta enfermedad. En: IICA-PROMECAFE, editores, XVI Simposio de Caficultura Latinoamericana. IICA-PROMECAFE, Managua, NIC. p. 1-8.

Barquero, M. (2010). Más de 75.000 fanegas de café se perdieron por ‘ojo de gallo’. La Nación, CRI. <https://www.nacion.com/economia/mas-de-75-000-fanegas-de-cafe-se-perdieron-por-ojo-de-gallo/N6HUXV5ALZBBTPJQLCBEIFZ3V4/story/>

Barnett, H.L. and Hunter, B.B. (1998) Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 4th Edition, APS Press, St. Paul, 218 p.

Bayraktar, M. Türkkán, F. Sara. (2010)

Characterization of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* from onion in Turkey based on vegetative compatibility and rDNA RFLP analysis.

J Phytopathol., 158, pp. 691-697.

Berk. & M.A. (2017) Curtis Caracterización cultural de cepas de *Mycena citricolor*. Sacc. provenientes de diferentes hospederos presentes en Los Santos, Costa Rica: 22-67.

Byrne, J.M.; Hausbeck, M.K. y Kammerschmidt, R. (1997) Conidial germination and appresorium formation of *Colletotrichum coccodes* on tomato foliage. En: Plant Disease, vol. 81 no. 7, p. 715-718.

Carr, C., Sánchez, M., Alfaro, F., Villalta, R., Sandoval, J., & Guzmán, M. (2017). Marchitez por *Fusarium* o mal de Panamá del banano y otras musáceas. *Sección de Fitoprotección, Dirección de Investigaciones CORBANA. Hoja divulgativa*, (11-2017).

Doni et al. (2014). Physiological and growth response of rice plants (*Oryza sativa* L.) to *Trichoderma* spp. Inoculants. *AMB Express*. Springer. 4:45.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Fatima, M., Matute, L., (1997) Patogenicidad de *Fusarium oxysporum fs.* y su interacción con *Meloidogyne sp.* en el complejo de la marchitez lenta de café. (Trabajo de diploma) Universidad Nacional Agraria.

Fecafeb. (2016). Café en Bolivia Boletín Informativo (en línea): Disponible en <http://www.fecafeb.bo.or>.

Fernandez-Larrea, O. (2001). Microorganismos antagonistas para el control fitosanitario. Manejo Integrado de Plagas 62: 96-100.

García Túchez, J. W. (2012). Caracterización biológica del hongo *Mycena citricolor* Berk & Curt, Con aislamientos obtenidos de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) provenientes de las diferentes zonas cafetaleras de Guatemala, C.A. 1–69. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6486/1/> TESIS JORGE WALDEMAR GARCÍA TÚCHEZ.pdf

González, S., A. Puertas, M. Fonseca, E. Suarez y R. Blaya. (1999). Actividad antagonista de *Trichoderma* sp. aislada de un suelo de la provincia Granma, Cuba frente a *Alternaria solani* Sor. Revista de la Facultad de Agronomía 16: 167-173.

Guevara Sanchez, D. J. (2013). Aislamiento y clasificación de mohos y levaduras de subproductos de mango. Tesis de pregrado, 20-64.

Huanca Mechmi, Daniel (2014). La exportación del café yungueño y su impacto en el desarrollo económico de La Paz; Periodo 2002 – 2012. Universidad Mayor de San Andrés.

Infante, D., B. Martínez, N. González y Y. Reyes. (2009). Mecanismos de acción de *Trichoderma* frente a hongos fitopatógenos. Revista de Protección Vegetal 24(1): 14-21.

Instituto Nacional de Estadística. (2012). Caranavi, Capital cafetalera de Bolivia. INE noticias. Unidad de difusión y comunicación. <https://www.ine.gob.bo/index.php/caranavi-capital-cafetalera-de-bolivia/>

Jules J. Berman (2019) Taxonomic Guide to Infectious Diseases (Second Edition).

Lopez,L.,Hernandez,M. (2013). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología.Laboratorio de Infectología, Centro Nacional de Investigación y Atención a Quemados (CENIAQ).



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

López M., R. (2011). Detección y cuantificación de *Trichoderma harzianum*, y evaluación de su actividad biocontrol frente a la Fusariosis vascular del melón mediante la aplicación de herramientas moleculares. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. España.

Martínez B.; D. Infante; Y. Reyes. (2013). *Trichoderma* spp. y su función en el control de plagas en los cultivos. *Protección Vegetal*. 28:1.

Nina, R., Smeltekop, H., Almanza, J. C., & Loza-Murguía, M. (2011). Evaluación de la capacidad biocontroladora de cepas nativas de *Trichoderma* spp sobre *Rhizoctonia* sp y *Fusarium* sp en café (*Coffea arabica*) en condiciones experimentales. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 2(1), 43-52.

Rifai, (1969) *Trichoderma harzianum*. In UNITE Community, Abarenkov K (2022). UNITE - Unified system for the DNA based fungal species linked to the classification. PlutoF. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/mkpcy3> accessed via GBIF.org on 2022-08-14.

Rao, D; Tewari, JP. (1987). Production of oxalic acid by *Mycena citricolor*, causal agent of the american leaf spot of coffee. *Phytopathology* 75:1374.

Samuels, M., Bailey, B.A., Bae, H., Strem, M.D. *et al.* (2006). Fungal and plant gene expression during the colonization of cacao seedlings by endophytic isolates of four *Trichoderma* species. *Planta* **224**, 144 9–1464 <https://doi.org/10.1007/s00425-006-0314-0>

Stensvand, A. E. (2003). Induced Resistance as a Possible Means to Control Diseases of Strawberry Caused by *Phytophthora* spp. *Plant Disease*, 87(4), 70-93.

Talgø, V., Pettersson, M., Frampton, J., Karlsson, B., & Rönnberg, J. (2018). Pathogenicity of *Neonectria fuckeliana* on Norway Spruce Clones in Sweden and Potential Management Strategies. *Forest-MDPI*, 66-103.

Velasquez, s. d. (2011). desarrollo de la actividad cafetalera. (como alternativa de crecimiento.

Las raíces de *Arabidopsis thaliana* y soja que expresan el factor de transcripción HaHB4 presentan menor sensibilidad al aumento de la temperatura



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A. 9. Desafíos de Biotecnología y Bioquímica

Las raíces de *Arabidopsis thaliana* y soja que expresan el factor de transcripción HaHB4 presentan menor sensibilidad al aumento de la temperatura

Autora: Lovatto, Josefina Elizabeth; e.mail: josefinalovatto@gmail.com

Directora: Attallah, Carolina; e.mail: attallah@fcb.unl.edu.ar

Universidad Nacional del Litoral

Resumen

HaHB4 es un factor de transcripción (FT) de girasol miembro de la familia HD-Zip (del inglés, *homeodomain-leucine zipper*), exclusiva de plantas. Las plantas de *Arabidopsis* que expresan HaHB4 presentan tolerancia a estrés hídrico, razón por la cual se transfirió esta tecnología a plantas de interés agronómico.

Recientemente, se ha reportado que las plantas soja que expresan HaHB4 presentan un mejor desempeño en ambientes cálidos. Estudios preliminares en nuestro laboratorio demostraron que las plantas de soja HaHB4 muestran mayor desarrollo radicular en condiciones normales de crecimiento y esta característica no se altera bajo altas temperaturas, mientras que las plantas *wild-type* (WT) incrementan su biomasa radicular asemejándose a las plantas

HaHB4. Por consiguiente, nos preguntamos si las plantas de *Arabidopsis* HaHB4 se comportan de la misma manera.

Se realizó un análisis del crecimiento de las raíces de plantas de *Arabidopsis* HaHB4 y WT en placas de cultivo colocadas en forma vertical, en condiciones normales y bajo altas temperaturas, en cámara de cultivo climatizada (Aralab).

Se observó un menor desarrollo radicular en las plantas de *Arabidopsis* HaHB4, y esta característica no se alteró en función de la temperatura. Por otro lado, las plantas WT detuvieron su crecimiento frente al calor, asemejándose a las plantas HaHB4.

Este resultado propone que el crecimiento de las raíces de *Arabidopsis* y soja que expresan HaHB4, no se altera respecto de la temperatura. Además, podemos



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

destacar que las raíces de las plantas control de *Arabidopsis* y soja se comportan diferencialmente bajo estrés térmico lo cual pone de relieve que *Arabidopsis* no parece ser un buen modelo de estudio respecto de las raíces de soja.

Palabras clave: HaHB4, *Arabidopsis thaliana*, raíces

Introducción

HaHB4 es un factor de transcripción (FT) de girasol miembro de la familia HD-Zip (del inglés, *homeodomain-leucine zipper*), exclusiva de plantas. Esta familia se divide en 4 subfamilias, siendo HaHB4 miembro de la subfamilia I (Ariel et al., 2007).

HaHB4 se encuentra particularmente asociado a la respuesta de las plantas ante estrés hídrico y salino (Dezar, Fedrigo, et al., 2005; Dezar, Gago, et al., 2005). Se ha demostrado su participación en las vías de señalización de las hormonas ácido abscísico, etileno y ácido jasmónico (P. A. Manavella et al., 2006; P. A. Manavella, Dezar, Ariel, et al., 2008; P. A. Manavella, Dezar, Bonaventure, et al., 2008). Las características de las plantas de *Arabidopsis thaliana* que sobreexpresan HaHB4 generaron gran expectativa por transferir esta tecnología a

cultivos de interés agronómico. Se han obtenido plantas de soja y trigo que expresan HaHB4, lo cual representa un hito para la biotecnología argentina ya que recientemente se obtuvo la aprobación para su comercialización, siendo los primeros cultivos transgénicos desarrollados íntegramente en nuestro país en obtener este permiso.

Las plantas de *Arabidopsis thaliana* que expresan HaHB4 presentan una parte aérea de menor tamaño con respecto a WT, crecidas a 23 °C (Dezar, Gago, et al., 2005). Recientemente, se ha reportado que plantas de soja que expresan este FT mostraron una mayor productividad en ensayos a campo, especialmente en ambientes secos y cálidos de Argentina (Ribichich et al., 2020).

Al estudiar una región promotora de aprox. 1000pb de HaHB4, se demostró que dicho promotor presenta 2 motivos de expresión en raíces funcionalmente activos (P. A. Manavella, Dezar, Ariel, et al., 2008).

La capacidad de las raíces para ramificarse contribuye sustancialmente a su capacidad para explorar el suelo en busca de agua y nutrientes, lo que ha permitido que las plantas colonicen con éxito la tierra (Perotti et al., 2019). A pesar



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

de que las raíces son las encargadas de detectar la falta de agua y transmitir las señales correspondientes al resto de la planta, hasta el momento no se ha estudiado más en profundidad la incidencia de HaHB4 en este órgano.

Resulta fundamental estudiar la incidencia de la expresión de HaHB4 sobre la arquitectura radicular, y la dependencia del fenotipo de la raíz de estas plantas en función de la falta de agua y/o la respuesta a altas temperaturas. Debido a que esta última condición no ha sido explorada en el estudio de *Arabidopsis* HaHB4, durante este trabajo realizamos dicho análisis, en comparación con las raíces de las plantas de soja HaHB4.

Objetivos

Estudiar el fenotipo de las raíces de plantas de *Arabidopsis thaliana* que expresan el factor de transcripción de girasol HaHB4, dirigido por un fragmento de aproximadamente 1000 pb, que corresponden a su región promotora.

Analizar la respuesta de las raíces de plantas que expresan HaHB4 ante el aumento de la temperatura.

Comparar las respuestas de plantas de *Arabidopsis thaliana* y soja HaHB4 frente al aumento de la temperatura.

Materiales y métodos

Arabidopsis thaliana

Se emplearon plantas de *Arabidopsis thaliana* que expresan HaHB4 bajo un fragmento del propio promotor (pH4:H4). Se sembraron en placas de cultivo cuadradas conteniendo medio semisólido *Murashige and Skoog* (MS ½) - agar 0,9%. Estas placas se cubrieron con goma eva oscura de manera que las raíces se desarrollen en oscuridad, y la parte aérea expuesta a la luz. Se colocaron en forma vertical en cámara de cultivo climatizada (Aralab). Se mantuvieron hasta el día 5 en condiciones normales de temperatura (23°C) y, pasado este tiempo, se trasladó la mitad de las placas a una condición de calor (29°C).

Se realizaron mediciones diarias del crecimiento de las raíces principales y la aparición de raíces secundarias. Para ello se tomaron fotos de las placas día a día y luego las mismas se analizaron en el software *ImageJ*, para determinar las diferentes longitudes de las raíces.

Para el caso de las raíces iniciadas, se hicieron preparados frescos de las plantas de *Arabidopsis* y se observaron las mismas al microscopio, con un aumento total de 400x, tomando como criterio para



el conteo aquellas raíces que aún no hayan atravesado la epidermis de la raíz principal para emerger. Se evaluó la respuesta de las plantas pH4:H4 a 23°C y a 29°C, comparadas con plantas WT.

Utilizando el software *GraphPad Prism* se graficó la longitud y tasa de crecimiento de las raíces primarias y secundarias. Se contabilizó el número de raíces secundarias iniciadas y emergidas. Con estos datos se establecieron cocientes para relativizar los valores obtenidos a la arquitectura de las plantas.

Soja

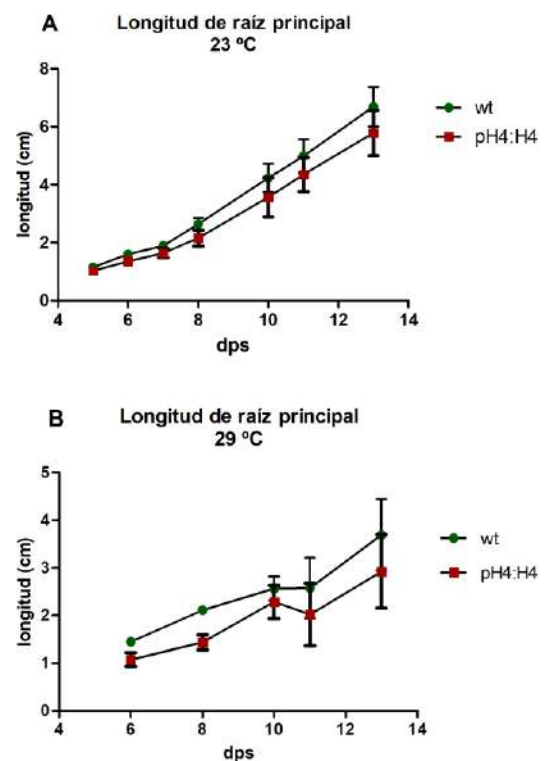
Las plantas de soja HaHB4 se sembraron en macetas y se crecieron en cámara de cultivo a 28°C durante 16 días y, pasado este tiempo, la mitad de las plantas se llevó a cámara de cultivo climatizada (Conviron) respectando un ciclo de temperatura diario de 28°C durante la noche y llegando a 42°C durante el día (subiendo gradualmente la temperatura). Luego de 12 días, se cosecharon las plantas y se analizaron las raíces.

Resultados y discusión

Arabidopsis thaliana

Las plantas de *Arabidopsis* HaHB4 presentan una menor longitud de raíz

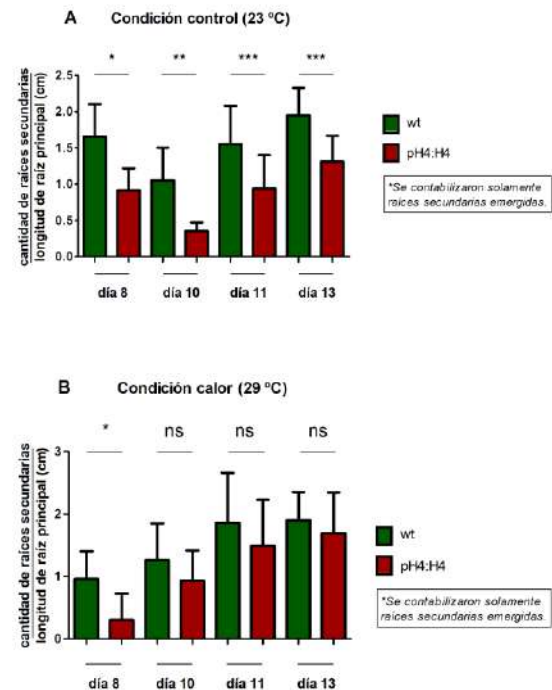
principal que las plantas WT, tanto en condición control como calor. Pero, aunque las plantas de *Arabidopsis* HaHB4 presentan una menor tasa de crecimiento en condición control (23°C) respecto de las plantas WT (Figura 1A), cuando las plantas son crecidas a 29°C, las tasas de crecimiento de ambos genotipos presentan la misma pendiente, incluso presenta los mismos puntos de detención del crecimiento (Figura 1B).



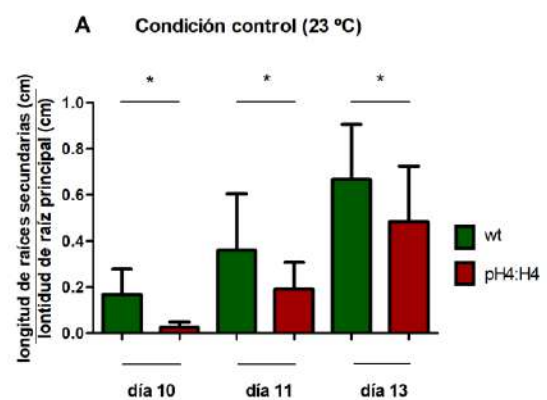
Figuras 1: Tasa de crecimiento de la raíz principal (cm) de plantas WT y pH4:H4 de acuerdo a los dps (días post-siembra); A) en condición control (23°C), y B) en calor (29°C).

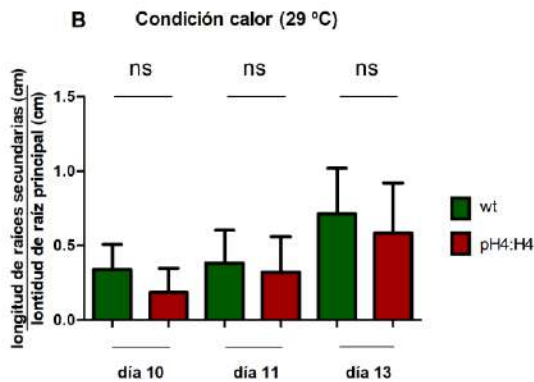
Es decir, podemos observar que, bajo altas temperaturas, el crecimiento de las raíces principales de las plantas WT es más sensible a esta condición que en las plantas HaHB4.

Respecto de las raíces secundarias, estableciendo un cociente entre el número de raíces secundarias y la longitud de la raíz principal para poder contemplar la arquitectura de la planta, observamos que en condición control existe una diferencia significativa, con valores mayores para las plantas WT (Figura 2A). Esto se corresponde con una mayor cantidad de raíces secundarias en WT, visto en gráficos no relativizados (no mostrados). En calor, esta diferencia significativa solo se evidencia en el día 8 (Figura 2B), es decir que en esta condición las plantas WT responden frenando su desarrollo respecto de la condición control. De la misma manera, respecto de la longitud de raíces secundarias, se obtuvo diferencia significativa sólo para condición control (Figuras 3A y 3B).



Figuras 2: Número de raíces secundarias en función de la longitud de la raíz principal (cm) de plantas WT y pH4:H4 de acuerdo a los dps; A) en condición control (23°C), y B) en calor (29°C). Diferencia significativa *(p<0,05), ***(p<0,001) según Prueba T.





Figuras 3: Longitud de raíces secundarias (cm) en función de la longitud de raíz principal (cm) de plantas WT y pH4:H4 de acuerdo a los dps; A) en condición control (23°C), y B) en calor (29°C). * Diferencia significativa ($p < 0,05$) según Prueba T.

Estos resultados muestran que las plantas WT presentan un mayor desarrollo radicular que las plantas HaHB4 y que el mismo es sensible a la temperatura, ya que, al colocar las plantas a 29°C, se ralentiza el crecimiento, tanto de la raíz principal como de las raíces secundarias. Dicho de otra manera, las plantas de Arabidopsis HaHB4 presentan menor sensibilidad frente a la temperatura que las plantas WT.

Utilizando un modelo lineal y haciendo una regresión, obtenemos valores de tasas de desarrollo de raíces secundarias considerablemente mayores para WT con respecto a pH4:H4 en condición control,

en cambio frente al calor, esta diferencia se reduce considerablemente (cabe aclarar que el valor r^2 es muy bajo debido a que el desarrollo en esta condición se aleja de un modelo lineal, de todas formas, la pendiente es representativa de lo observado fenotípicamente (Tabla 1). Esto refuerza lo ya mencionado: las plantas pH4:H4 tienen una arquitectura establecida de menor tamaño en condición control que se mantiene en condición de calor.

Tabla 1. Tasa de desarrollo de raíces secundarias de plantas WT y pH4:H4 a 23°C y 29°C. La tasa de crecimiento de simboliza con la letra “m” y tiene unidades de cantidad de raíces/día y se informa la bondad del ajuste r^2 .

	WT		pH4:H4	
	m	r^2	m	r^2
23°C	2,78	0,64	1,98	0,49
29°C	1,07	0,43	0,96	0,35

Con respecto al número de raíces iniciadas, WT presentó una tendencia a tener mayor cantidad de las mismas con respecto a pH4:H4, tanto en condición control como calor. Esto se correlaciona con lo ya discutido, ya que las raíces iniciadas se contabilizan los primeros días post-siembra de la planta (entre día 5-7), y considerando que las plantas estuvieron hasta el día 5 en condición control para

poder desarrollarse de manera apropiada, es de esperar que las plantas WT tengan mayor cantidad de raíces iniciadas aún en calor (resultados no mostrados).

Soja

Las plantas de soja HaHB4 crecidas en condiciones normales de temperatura (28°C) presentan un mayor desarrollo radicular que las plantas WT (W82, *Williams 82*). Este resultado es opuesto a lo observado en plantas de *Arabidopsis* HaHB4 (Figura 4).

Cabe aclarar que tanto las plantas de soja como de *Arabidopsis* fueron transformadas con la construcción del gen HaHB4 dirigido por un fragmento de aprox. 1000 pb de su promotor propio.

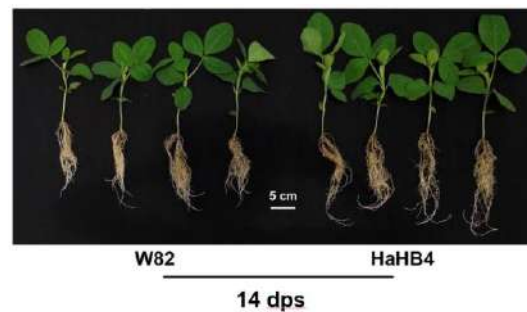
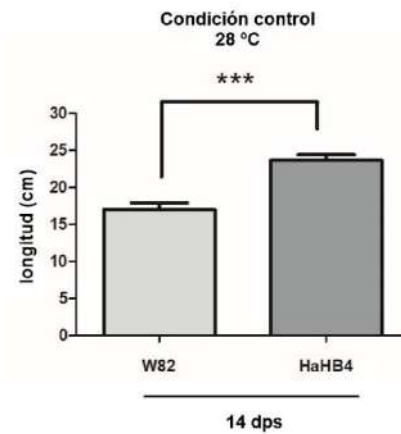


Figura 4. En la parte superior, gráfico de la longitud de la raíz principal (cm) de plantas W82 y HaHB4 a los 14 dps. En la parte inferior, fotografía de plantas de soja W82 y HaHB4 a los 14 dps. *** Diferencia significativa ($p < 0,001$) según Prueba T.

Para evaluar el crecimiento de las raíces frente al aumento de la temperatura, luego de crecer las plantas durante 16 días a 28°C, la mitad de las mismas se trasladaron a una cámara climatizada con ciclos de 28°C/42°C, por 12 días más.

En la Figura 5 podemos observar que el desarrollo radicular de las plantas W82

frente al estrés aumenta mientras que en las plantas HaHB4 no parece afectarse demasiado respecto de la condición control.

Se puede observar cómo las plantas W82 responden al estrés aumentando su sistema radicular, lo que se evidencia en la biomasa (Figura 6, superior). Relativizando la biomasa en condición calor y control, se observa la proporción de dicho cambio, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa, las plantas W82 presentan una proporción de cambio mayor frente al estrés en la biomasa radicular en comparación con las plantas HaHB4 (Figura 6, inferior).

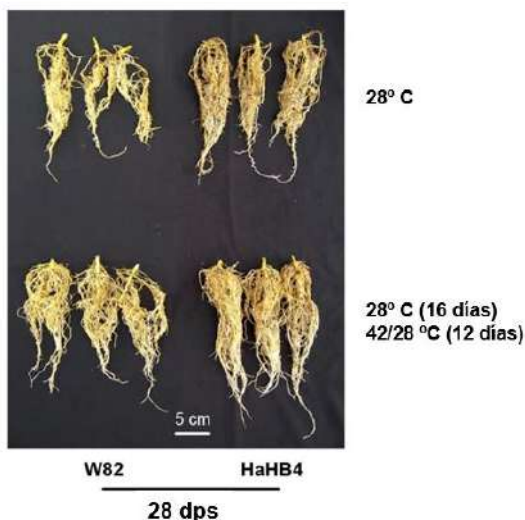


Figura 5. Fotografía de las raíces de soja W82 y HaHB4 a los 28 dps, en condición control (arriba) y calor (abajo).

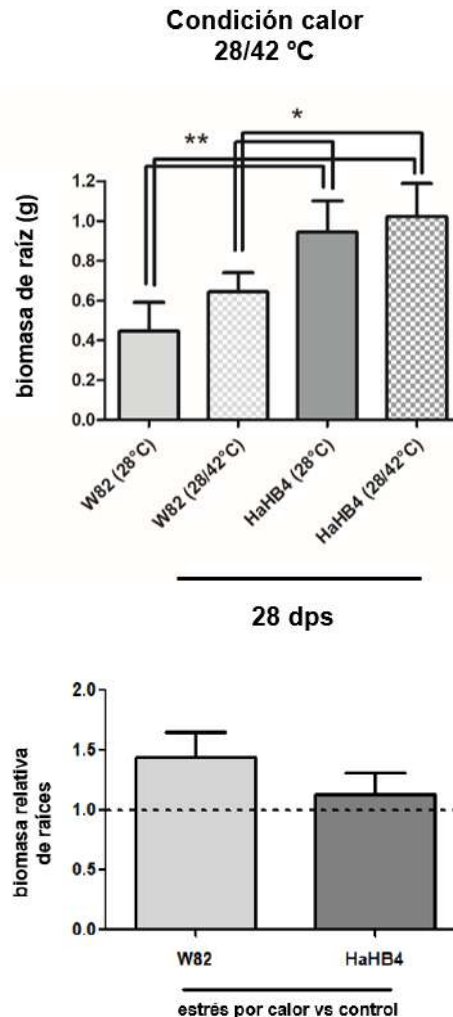


Figura 6. En la parte superior, gráfico de la biomasa radicular de W82 y HaHB4, en condiciones de control (28°C) y calor (28°C/42°C). En la parte inferior, gráfico de biomasa relativa (cociente en calor vs control) para plantas W82 y HaHB4.

Conclusiones

En el desarrollo de este trabajo se mostró que las raíces de las plantas de Arabidopsis y soja HaHB4 presentan insensibilidad frente al aumento de la



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

temperatura respecto de las plantas WT. Las plantas WT modifican su arquitectura radicular frente al calor, aunque resulta interesante destacar que en ambas especies la respuesta es opuesta. En *Arabidopsis*, las plantas WT reducen su crecimiento frente al aumento de temperatura, mientras que, en plantas de soja, las plantas WT (W82) presentan un mayor desarrollo radicular.

Como conclusión general del presente trabajo, proponemos que la expresión del FT HaHB4 permite que las raíces de las plantas presenten un fenotipo similar al que muestran las plantas WT frente a la condición de estrés (dependiendo de cómo responde cada especie). Por esta razón, nuestra propuesta es que HaHB4 “prepara” a las plantas para que, al presentarse una situación de estrés, no necesiten disponer de energía para modificar su arquitectura. Además, resulta importante destacar que las raíces de *Arabidopsis thaliana* no se comportan como las de soja frente al estrés por calor. Por esta razón, se debe tener en cuenta esta evidencia al momento de realizar extrapolaciones entre el clásico modelo de plantas dicotiledóneas y plantas de interés agronómico, como soja.

Esto hace necesaria la búsqueda de nuevas herramientas biotecnológicas que nos permitan trabajar directamente sobre las plantas que resultan atractivas para el mercado, y de esta manera, dar reportes fieles de lo que ocurre en las mismas.

Bibliografía

- Ariel, F. D., Manavella, P. A., Dezar, C. A., & Chan, R. L. (2007). The true story of the HD-Zip family. *Trends in Plant Science*, 12(9), 419–426.
<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2007.08.003>
- Dezar, C. A., Fedrigo, G. v., & Chan, R. L. (2005). The promoter of the sunflower HD-Zip protein gene Hahb4 directs tissue-specific expression and is inducible by water stress, high salt concentrations and ABA. *Plant Science*, 169(2), 447–456.
<https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2005.04.008>
- Dezar, C. A., Gago, G. M., González, D. H., & Chan, R. L. (2005). Hahb-4, a sunflower homeobox-leucine zipper gene, is a developmental regulator and confers drought tolerance to *Arabidopsis thaliana* plants. *Transgenic Research*, 14, 429–440.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

<https://doi.org/10.1007/s11248-005-5076-0>

Manavella, P. A., Dezar, C. A., Ariel, F. D., & Chan, R. L. (2008). Two ABREs, two redundant root-specific and one W-box cis-acting elements are functional in the sunflower HAHB4 promoter. *Plant Physiology and Biochemistry*, *46*(10), 860–867.
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2008.05.003>

Manavella, P. A., Dezar, C. A., Bonaventure, G., Baldwin, I. T., & Chan, R. L. (2008). HAHB4, a sunflower HD-Zip protein, integrates signals from the jasmonic acid and ethylene pathways during wounding and biotic stress responses. *The Plant Journal*, *56*(3), 376–388.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2008.03604.x>

Manavella, P., Arce, A., Dezar, C., Bitton, F., Renou, J., Crespi, M., & Chan, R. (2006). Cross-talk between ethylene and drought signalling pathways is mediated by the sunflower Hahb-4 transcription factor. *The Plant Journal*, *48*, 125–137.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2006.02865.x>

Perotti, M. F., Ribone, P. A., Cabello, J. v., Ariel, F. D., & Chan, R. L. (2019). AtHB23 participates in the gene regulatory network controlling root branching, and reveals differences between secondary and tertiary roots. *Plant Journal*, *100*(6), 1224–1236.
<https://doi.org/10.1111/tpj.14511>

Ribichich, K. F., Chiozza, M., Ávalos-Britez, S., Cabello, J. v., Arce, A. L., Watson, G., Arias, C., Portapila, M., Trucco, F., Otegui, M. E., & Chan, R. L. (2020). Successful field performance in warm and dry environments of soybean expressing the sunflower transcription factor HB4. *Journal of Experimental Botany*, *71*(10), 3142–3156.
<https://doi.org/10.1093/jxb/eraa064>

Financiamiento

Esta investigación se enmarcó dentro del proyecto Curso de Acción para la Investigación y Desarrollo (CAI+D), “Desarrollo de herramientas biotecnológicas para introducir mejoras en especies vegetales de interés agronómico” código de trámite 50620190100121LI.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Organismo financiador Universidad
Nacional del Litoral.

Agradecimientos

Al Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (UNL-CONICET).

A la Universidad Nacional del Litoral.

NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUDES HACIA CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN ALUMNOS
DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA DE TUCUMÁN, ARGENTINA EN
NOVIEMBRE DE 2020



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.9. Desafíos de biotecnología y bioquímica

NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUDES HACIA CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN ALUMNOS DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA DE TUCUMÁN, ARGENTINA EN NOVIEMBRE DE 2020

Autor: Guiñazú, Santiago Bernabé; santiguinazu00@gmail.com

Co-autores: Legorburu, Jimena; jimenalegorburu@gmail.com; Lescano Stisman, Iriel N.; irilesstis@gmail.com; Menegatti, Pedro V.; Valentinmenegatti@gmail.com

Tutor: Farm. Stisman, Nora B.; dagnoslab@hotmail.com

Universidad Nacional de Tucumán

Resumen

En Argentina se consumen diariamente alimentos provenientes de organismos genéticamente modificados. Sin embargo, el conocimiento sobre estos suele ser bajo en la población. Objetivos: Determinar el nivel de conocimiento (NC) en alumnos de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (FBQF) de Tucumán (Argentina) sobre cultivos transgénicos y determinar el NC sobre su producción en Argentina. Relacionar estos NC con edad, sexo, tipo de alimentación y año de cursado. Identificar las actitudes hacia los cultivos transgénicos. Determinar las principales fuentes de información. Metodología: se realizó un estudio descriptivo transversal en alumnos de la FBQF durante noviembre del 2020 (n=132). Se utilizó una encuesta de respuesta cerrada, autoadministrada a través de Formularios de Google y distribuida mediante redes sociales. Se realizó el análisis descriptivo de las variables bajo estudio y de asociación mediante el Test Exacto de Fisher. Variables en estudio: sexo, edad, nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos, nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina, actitudes hacia los transgénicos, tipo de alimentación, año de cursado, fuente de información. Resultados: el 55% obtuvo un NC alto o moderado sobre cultivos transgénicos y el 58% sobre su producción en Argentina. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre año de cursado con NC sobre cultivos transgénicos ($p=0,016$); y con NC sobre su producción ($p=0,04$). Se identificaron actitudes positivas en el 61% de los alumnos. La principal fuente de información fue internet.

Palabras clave: conocimiento, alimentos modificados genéticamente, organismos modificados genéticamente



A.9. Desafíos de biotecnología y bioquímica

NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUDES HACIA CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN ALUMNOS DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA DE TUCUMÁN EN NOVIEMBRE DE 2020

Resumen

En Argentina se consumen diariamente alimentos provenientes de organismos genéticamente modificados. Sin embargo, el conocimiento sobre estos suele ser bajo en la población. Objetivos: Determinar el nivel de conocimiento (NC) en alumnos de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (FBQF) de Tucumán (Argentina) sobre cultivos transgénicos y determinar el NC sobre su producción en Argentina. Relacionar estos NC con edad, sexo, tipo de alimentación y año de cursado. Identificar las actitudes hacia los cultivos transgénicos. Determinar las principales fuentes de información. Metodología: se realizó un estudio descriptivo transversal en alumnos de la FBQF durante noviembre del 2020 (n=132). Se utilizó una encuesta de respuesta cerrada, autoadministrada a través de Formularios de Google y distribuida mediante redes sociales. Se realizó el análisis descriptivo de las variables bajo estudio y de asociación

mediante el Test Exacto de Fisher. Variables en estudio: sexo, edad, nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos, nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina, actitudes hacia los transgénicos, tipo de alimentación, año de cursado, fuente de información. Resultados: el 55% obtuvo un NC alto o moderado sobre cultivos transgénicos y el 58% sobre su producción en Argentina. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre año de cursado con NC sobre cultivos transgénicos ($p=0,016$); y con NC sobre su producción ($p=0,04$). Se identificaron actitudes positivas en el 61% de los alumnos. La principal fuente de información fue internet.

INTRODUCCIÓN

La biotecnología y sus técnicas de recombinación genética han permitido grandes avances en el área de los organismos genéticamente modificados (OGM). La introducción de genes que le confieren a las plantas resistencia a herbicidas, insectos o ambos, han elevado los rendimientos de los campos de cultivo.¹ Se estima que, entre 1996 y 2015, Argentina tuvo una ganancia de USD 21,1 billones extra por haber adoptado semillas de origen transgénico.²



Los cultivos transgénicos son aquellos a los que se les ha introducido ADN del genoma de organismos no emparentados. El gen implantado puede provenir de otra planta o de un organismo totalmente diferente.³

Desde su inserción en el mercado, los OGM han causado controversias. Los riesgos potenciales son alergias por la introducción de nuevas proteínas en la alimentación, resistencia a los antibióticos por su uso como marcadores genéticos, la recombinación de virus y bacterias y la presencia de residuos tóxicos en alimentos debido al uso de glifosato y glufosinato de amonio como pesticidas.⁴

Las evidencias científicas indican que el consumo de OGM no tiene mayores riesgos que el consumo de alimentos tradicionales. Antes de ser insertados en el mercado, son sometidos a un exhaustivo número de pruebas, para conocer su carga alérgica y su toxicidad. No obstante, la población en general suele pensar que los alimentos que no contienen OGM son más seguros que los productos que sí. Diversos autores afirman que las actitudes negativas sobre la biotecnología se deben a la falta de conocimiento.⁵

En encuestas de alcance nacional en Estados Unidos, se observa que más de la mitad de la población sabe “muy poco” o “nada en absoluto” sobre alimentos

transgénicos. Ese mismo estudio señala que sólo un 46% es consciente de la venta de OGM en los supermercados y un 24% reconoce haber comido alimentos con origen transgénico.⁶

En otro trabajo, en Ecuador, el 78% de los jóvenes encuestados dice no conocer los alimentos transgénicos.⁷ Sin embargo, manifestaron el deseo de querer aprender más sobre ellos. En Perú, al preguntar si los genes de una persona pueden cambiar al comer una fruta genéticamente modificada, se obtuvo un 47,7% de respuestas “no sé”⁸

Argentina es el tercer productor mundial de cultivos transgénicos, detrás de Estados Unidos y Brasil.⁹ En el año 2018, se cultivaron soja, maíz y algodón transgénico en 23,9 millones de hectáreas. Para el algodón y la soja, las variedades transgénicas se han adoptado al 100%, mientras que del maíz se habla de un 97%.¹⁰ Considerando los variados derivados de la soja y el maíz (harinas, lecitina, proteínas, aceite, almidón), es posible afirmar que los argentinos consumen alimentos transgénicos diariamente. De lo que no se tiene certeza es cuántos de los 44 millones de habitantes conocen esa información.¹¹

Particularmente en Tucumán, la superficie cultivada con soja de la campaña 2018/2019 fue estimada en 185.900



hectáreas. Para el maíz, en el mismo período, se estimaron 91.080 ha.¹²

Existe una parte importante de la sociedad civil que no tiene una postura explícita respecto a los OGM, su cultivo y consumo en Argentina. La participación democrática en estos asuntos requiere que las personas conozcan los fundamentos científicos y tecnológicos involucrados. Resulta esencial la inclusión efectiva de la biotecnología en la formación científica ciudadana.¹³

A pesar de aparecer en las reformas curriculares desde la década del 90, el conocimiento sobre contenidos de biotecnología sigue siendo bajo en alumnos de nivel secundario.¹⁴ En Córdoba, un 62% de los docentes de biología del último año manifestó que desarrollaban la obtención de transgénicos. Ese mismo porcentaje de los profesores expresó, sin embargo, que necesitaba capacitaciones para poder encarar temas biotecnológicos en el aula.

¹⁵ ¹⁶

En alumnos de nivel universitario, incluso en aquellos que estudian carreras relacionadas con la Biotecnología, también parece haber mucha desinformación sobre el tema.¹⁷ Un estudio realizado en el año 2008 en la Universidad de Zaragoza, demostró que una proporción importante de alumnos de Veterinaria, Medicina y

Ciencia y Tecnología de los alimentos, tiene un concepto erróneo y una percepción negativa sobre los alimentos transgénicos. Sus principales fuentes de información, lejos de ser científicas, son los medios de comunicación y las asociaciones ecologistas. Aunque la mayoría de los estudiantes encuentra que el cultivo de transgénicos es ventajoso para la producción y el medio ambiente, muchos expresan preocupación sobre los riesgos en la salud que generaría su consumo. Muchos desconocen si han consumido alimentos transgénicos, y solo un tercio de los encuestados declara que los consumiría, en el caso de que fueran más baratos o de mejor calidad.¹⁸

Otros antecedentes muestran niveles de conocimiento cercanos al 50%. Schnettler Morales, por ejemplo, obtuvo un nivel promedio de 53% para los menores de 35 años que participaron de su trabajo.¹⁹ Mientras que los estudiantes de nutrición de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, tienen un nivel de conocimiento medio del 51%. Dichos alumnos, además, presentaron actitudes desfavorables hacia los cultivos transgénicos en un 38% y un 35% indiferentes.²⁰

Dada la fuerte presencia de los cultivos transgénicos en la vida de los argentinos e, incluso, de la población



tucumana, resulta fundamental que los estudiantes de carreras científicas a fines sepan qué son los OGM y cuáles se cultivan en el país. No habiendo encontrado antecedentes locales, el estudio de este tema es muy importante.

OBJETIVOS

- Determinar el nivel de conocimiento de los alumnos de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia sobre cultivos transgénicos y el nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina.
- Relacionar el nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos y el nivel de conocimiento sobre su producción en el país según edad, sexo, tipo de alimentación y año de cursado.
- Identificar las actitudes de los alumnos hacia los cultivos transgénicos.
- Determinar las principales fuentes de información sobre cultivos transgénicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal. La población estuvo conformada por los alumnos de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de San Miguel de Tucumán. La muestra fue no representativa y por conveniencia. El estudio se llevó a cabo durante noviembre

del 2020. Se excluyó a quienes no eran alumnos regulares al momento de distribuir la encuesta, a los que no contaban con los medios y conectividad necesaria para hacerles llegar el instrumento y a aquellos alumnos que no contestaron la encuesta completa y correctamente. Son alumnos regulares aquellos que hayan probado como mínimo dos asignaturas el año anterior.

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una encuesta de carácter anónima, voluntaria, auto administrada, sin control de tiempo, con preguntas de respuesta cerrada y de opción múltiple. Fue distribuida a través de un enlace a Formularios de Google. La encuesta estaba basada en los trabajos de Schnettler Morales y colaboradores, y de Lévano Zegarra y Torres Sime²⁴ y fue modificada por los autores. Se garantizó la confidencialidad de los datos proporcionados, que los mismos no serían publicados en otros medios ni usados con otro fin y se comunicó a los encuestados que podían dejar de participar en el momento que lo desearan.

La encuesta estaba dividida en cuatro partes. La primera, dirigida a recabar datos personales: edad, sexo, año de cursado y tipo de alimentación. La segunda parte evaluaba si los encuestados estaban familiarizados con los cultivos



transgénicos, si sabían el significado de ese término y cuál era su nivel de conocimiento sobre ellos. Para el nivel de conocimiento, se utilizaron cinco enunciados de verdadero o falso cuyo objetivo fue medir cuán correcto es el conocimiento de los encuestados. Tras contestar verdadero o falso, respondieron cuán seguros estaban de cada respuesta usando una escala de siete puntos (7=absolutamente seguro, 1=completamente inseguro). Basado en estas respuestas, se calculó el nivel de conocimiento utilizando la siguiente ecuación:

$$NC = \left\{ \frac{[\sum_{i=1}^5 (A_i \times C_i)]}{5} \right\} \times 100$$

en donde:

NC: nivel de conocimiento porcentual.

A_i : acierto. Si la respuesta (V o F) era correcta se asignó una puntuación de 1, de lo contrario se le asignará 0.

$$A_i \in \{0, 1\}$$

C_i : es el factor de certeza. Se asignó 0,00 si dentro de la escala de 7 puntos eligieron “uno”; 0,17 si eligieron “dos”; 0,33 si optaron por “tres”; 0,50 al elegir “cuatro”; 0,67 para “cinco”; 0,83 al marcar “seis” y 1,00 para “siete”.

$$C_i \in \{0,00; 0,17; 0,33; 0,50; 0,67; 0,83; 1,00\}$$

El NC sobre cultivos transgénicos se obtuvo dividiendo la suma de los cinco

productos ($A_i \times C_i$) en 5 y multiplicando este resultado por 100.

En esta segunda parte también se preguntó por la principal fuente de información de los alumnos sobre los OGM.

La tercera parte de la encuesta determinó el nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina. Se siguió el mismo procedimiento descrito anteriormente, utilizando siete enunciados de V o F. La cuarta y última parte identificó las actitudes de las personas hacia los cultivos transgénicos y su producción en Argentina. Para ello se presentaron 11 enunciados y se solicitó que indiquen cuán de acuerdo estaban con los mismos (Completamente de acuerdo; De acuerdo; Ni de acuerdo ni en desacuerdo; No estoy de acuerdo; Completamente en desacuerdo). A cada respuesta se le asignó un valor según la siguiente guía:

- ❖ “Completamente de acuerdo” y “de acuerdo”: 1 si el enunciado reflejaba una actitud positiva; -1 si el enunciado reflejaba una actitud negativa.
- ❖ “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. 0
- ❖ “No estoy de acuerdo” y “completamente en desacuerdo”: -1 si el enunciado reflejaba una actitud positiva; 1 si el enunciado reflejaba una actitud negativa.

De esta manera, un mayor puntaje representa una actitud positiva. Finalmente



se sumaron los valores obtenidos por cada persona en cada enunciado.

Las variables en estudio fueron:

- Edad: es el tiempo que ha vivido la persona desde su nacimiento hasta la fecha en que se le realizó la encuesta. Se utilizaron los siguientes grupos etarios: 18-19 años; 20-21 años; 22-23 años y 24 años o más.
- Sexo: es el conjunto de características biológicas que permite clasificar a los individuos en femenino o masculino.
- Nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos: refiere a cuánto saben los encuestados sobre los cultivos transgénicos en general. Se midió en términos de porcentaje de acuerdo a lo explicado anteriormente. Esos porcentajes fueron agrupados en cuatro niveles: muy bajo, si el porcentaje fue 25% o menos; bajo si el valor se encontraba entre 26% y 50%; moderado para valores entre 51% - 75% y alto para porcentajes iguales o mayores a 76%.
- Nivel de conocimiento sobre la producción de cultivos transgénicos en Argentina: refiere a cuánto saben los encuestados sobre qué transgénicos se cultivan y comercian en el país. Se midió en términos de porcentaje siguiendo el procedimiento mencionado antes. Esos porcentajes fueron agrupados en cuatro niveles: muy bajo, bajo, moderado y alto, siguiendo el mismo criterio que para la variable anterior.
- Tipo de alimentación: hace referencia a la dieta que tiene el entrevistado, considerando qué alimentos consume y cuáles no. Se clasificó en: omnívoro y vegetariano/vegano.
- Año de cursado: indica el curso que el alumno estaba realizando al momento de responder la encuesta. Se agruparon los alumnos de 1^{er} y 2^{do} año, los de 3^{ro} y 4^{to} y los de 5^{to} y 6^{to}.
- Actitudes de los consumidores frente a los transgénicos: se refiere a la disposición de las personas en relación a la producción y comercialización de OGM en Argentina. Fueron percibidas a partir de los puntajes obtenidos en la cuarta parte de la encuesta. Se consideraron positivas, si los encuestados obtuvieron un puntaje mayor a 2, negativas si obtuvieron menos de -2 e indiferentes si el puntaje obtenido se encontraba entre -2 y 2, inclusive.
- Fuente de conocimiento: se identificó como fuente al principal medio o ambiente en el que el encuestado recibió información sobre los cultivos transgénicos. Fueron considerados: internet, colegio, universidad, familia y amigos, libros y revistas, televisión y radio, otro.

Los datos obtenidos fueron volcados a una planilla en el programa Microsoft Excel confeccionada por los autores. Se realizó el análisis descriptivo de las variables bajo estudio y de

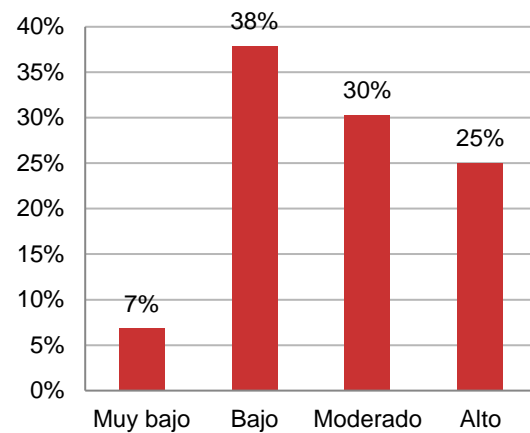
asociación entre las que se consideraron de interés mediante el Test Exacto de Fisher. Se fijó un nivel de significación de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSION

La muestra estuvo compuesta por 132 alumnos de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT. Del total, un 78% (103) fueron mujeres. Respecto a las edades, el 29% (38) de los alumnos encuestados tenían 18 o 19 años; un 32% (42) tenían 20 o 21 años; el 11% (14), 22 o 23 años y un 29% (38) 24 años o más. De los participantes, un 68% (90) se encontraba cursando 1° y 2° año, un 15% (20) eran alumnos de 3° y 4° año, mientras que un 17% (22) cursaba 5° y 6° año. En cuanto a la alimentación de los estudiantes, un 90% (119) se consideró omnívoro, mientras que el 10% (13) restante llevaba una vida vegetariana o vegana.

Para el nivel de conocimiento porcentual sobre los cultivos transgénicos en general, el valor promedio obtenido fue de 56%. Más de la mitad de los encuestados (55%) cuentan con un nivel moderado o alto.

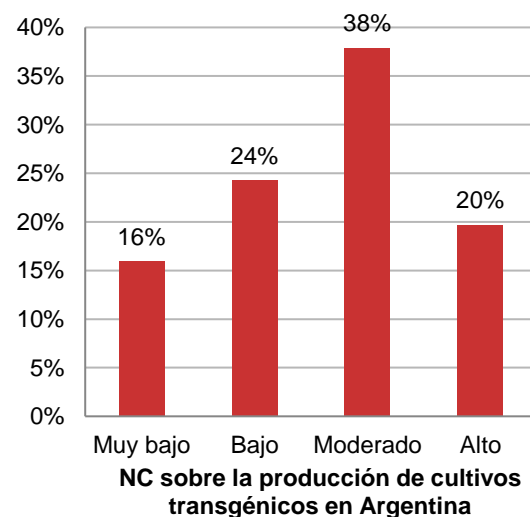
FIGURA 1: Distribución del nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos (n=132)



Nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos

Para el nivel de conocimiento porcentual sobre la producción de cultivos transgénicos en Argentina, se encontró que el promedio fue de 53%. En este caso, el porcentaje de alumnos con un nivel moderado o alto es del 58% (76).

FIGURA 2: Distribución del nivel de conocimiento sobre la producción de cultivos transgénicos en Argentina (n=132)



No se encontró que las frecuencias de nivel de conocimiento sobre cultivos

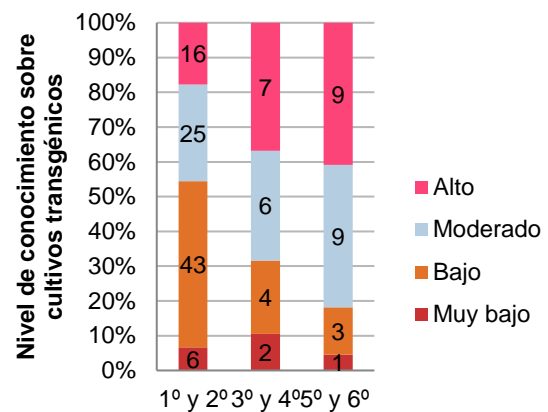
transgénicos varíen significativamente con sexo, edad o tipo de alimentación

TABLA I: Nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos según edad, sexo y tipo de alimentación (n=132)

		Nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos				Valor de p (test de Fisher)
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	
Sexo	Masculino (n=29)		41%	28%	31%	p=0,349
	Femenino (n=103)	9%	37%	32%	22%	
Edad	18-19 años	5%	40%	29%	26%	p=0,45
	20-21 años	10%	53%	27%	10%	
	22-23 años		29%	42%	29%	
	24 años o más	8%	24%	32%	36%	
Tipo de alimentación	Omnívoro	7%	37%	31%	25%	p=0,945
	Vegetariano/Vegano	8%	46%	23%	23%	

Sí se encontró asociación significativa al relacionar el nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos con el año de cursado de los alumnos. Se utilizó el test exacto de Fisher ($p=0,016$). En el grupo de primer y segundo año, un 18% (16) alcanzó un nivel de conocimiento alto; en el grupo de tercero y cuarto fue un 37% (7); para quinto y sexto se trató del 41% (9). Se observa que los alumnos de años avanzados presentan un mayor nivel de conocimiento sobre transgénicos.

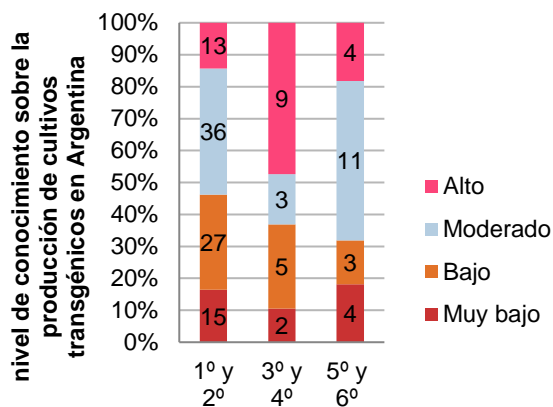
FIGURA 3: Distribución del nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos según año de cursado.



Año de cursado en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia

También se obtuvo asociación estadísticamente significativa al relacionar el nivel de conocimiento sobre la producción de cultivos transgénicos en Argentina con el año de cursado ($p=0,04$). En primer y segundo año, un 30% (27) obtuvo un nivel de conocimiento bajo; en el grupo de tercero y cuarto fue un 26% (5); para quinto y sexto se trató del 14% (3). En este caso, se observa cómo disminuye el porcentaje de alumnos con nivel bajo a medida que aumenta el año de cursado.

FIGURA 4: Distribución del nivel de conocimiento sobre la producción de cultivos transgénicos en Argentina según año de cursado.



Año de cursado en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia

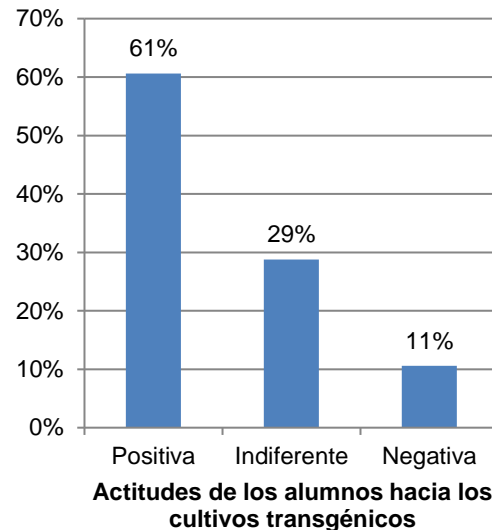
Por otro lado, no se encontraron asociaciones para el nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina con edad, sexo y tipo de alimentación.

TABLA II: Nivel de conocimiento sobre la producción de cultivos transgénicos en Argentina según edad, sexo y tipo de alimentación (n=132)

		Nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina				Valor de p (test de Fisher)
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	
Sexo	Masculino	14%	17%	38%	31%	p=0,316
	Femenino	17%	29%	37%	17%	
Edad	18-19 años	18%	29%	40%	13%	p=0,129
	20-21 años	15%	39%	36%	10%	
	22-23 años	15%	21%	43%	21%	
	24 años o más	16%	13%	34%	37%	
Tipo de alimentación	Omnívoro	16%	29%	38%	17%	p=0,08
	Vegetariano/ Vegano	15%	8%	31%	46%	

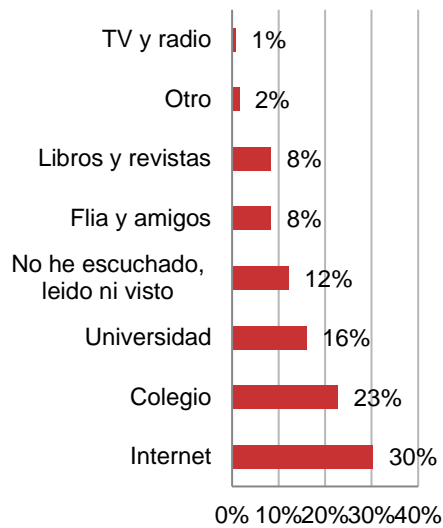
Respecto a las actitudes de los alumnos hacia los transgénicos, se encontró que el 61% (80) muestra una actitud positiva.

FIGURA 5: Distribución de las actitudes de los alumnos hacia los cultivos transgénicos (n=132).



Respecto a la fuente principal de información, el 30% (40) de los estudiantes tiene conocimiento sobre los cultivos transgénicos gracias a Internet, mientras que el 23% (30) dice haber recibido información sobre este tema en el colegio.

FIGURA 6: Distribución de la principal fuente de información sobre cultivos transgénicos (n=132).



Tanto para el nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos como para el nivel de conocimiento sobre su producción en el país, el porcentaje de alumnos con niveles alto y moderado es apenas superior al grupo con niveles bajos y muy bajos. En los antecedentes consultados, la mitad de la población demostraba conocer muy poco sobre este tipo de cultivos. Asimismo, los promedios de los niveles de conocimiento porcentual fueron 56% y 53% respectivamente. En el trabajo de Schnettler Morales, el nivel de conocimiento en menores de 35 años fue de 53% también. En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, los estudiantes de nutrición, tienen un nivel de conocimiento medio del 51%.

Para ser alumnos de carreras científicas (Bioquímica, Química, Farmacia y Biotecnología), se considera que los

niveles de conocimiento de los alumnos de la FBQF podrían ser superiores, sobre todo considerando que el 83% afirmó, al principio de la encuesta, saber qué significa que un cultivo sea transgénico. Los porcentajes podrían ser debido a que casi tres cuartas partes de la muestra fueron alumnos de primer y segundo año (90 alumnos), que están empezando con su formación universitaria.

Tras realizar el test de Fisher no se encontró que las frecuencias de nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos varíen significativamente con sexo, edad o tipo de alimentación. Para el año de cursado, si se encontró asociación estadística ($p=0,016$). Al analizar los gráficos correspondientes, se observa un mayor porcentaje de alumnos con niveles alto y moderado a medida que aumenta el año de cursado. El trabajo de Villaverde también refleja un aumento en el nivel de conocimiento asociado al año de cursado.

Respecto al nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en Argentina, las frecuencias del mismo variaron significativamente con el año de cursado ($p=0,04$). Esta asociación no se encontró con las variables sexo, edad y tipo de alimentación.

Analizando algunos de los enunciados individualmente, se presentan similitudes y diferencias con respecto a



trabajos anteriores. Por ejemplo, los resultados de Hallman indicaban que sólo un 46% de la población estadounidense es consciente de la venta de OGM en los supermercados. En este trabajo, ese porcentaje se eleva a 92% (121). Esto es importante, porque significa que una mayor proporción de personas están al tanto del origen de los productos en las góndolas. En esa misma encuesta, sólo un 24% reconoce haber comido alimentos con origen transgénico. En los alumnos de la FBQF, un 48% (63) manifiesta haber comido, mientras que el 49% (65) respondió “no sé” y el resto negó haberlo hecho.

Respecto a la producción en Argentina, llaman la atención las respuestas frente al enunciado “en Argentina se cultiva tomate transgénico”. A pesar de ser falso, sólo el 17% (22) marcó la respuesta correcta. De esta manera, se ve reflejada la creencia general de que el país produce variedades de tomate modificadas genéticamente. En el trabajo de la Universidad de Zaragoza, los alumnos encuestados conocían el tomate *FlavrSavr*, el primer tomate transgénico comercializado, a pesar de que este no se cultiva hace años. Quizá la celebridad de este caso, llevó al imaginario popular la creencia de que en Argentina se cultivan y se consumen tomates transgénicos.

Los alumnos encuestados obtuvieron un 72% (95) de respuestas correctas frente al enunciado “El consumo de transgénicos a largo plazo puede modificar los genes de humanos” (falso). En un trabajo peruano, sólo 38% de los estudiantes acertaban.

En líneas generales, se encontró que las actitudes de la mayor parte de los alumnos hacia los alimentos transgénicos son positivas, a diferencia de lo encontrado en los antecedentes de la Universidad de Zaragoza. En dicho estudio, los alumnos presentaban gran desconfianza hacia los alimentos transgénicos, pero a su vez se encontraban mucho más desinformados. Es necesario considerar que este antecedente es del año 2008 y las fuentes de información en esos años eran mucho más escasas que en la actualidad. Este dato es remarcable ya que, en este trabajo, la principal fuente de los estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, fue Internet.

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, Villaverde encuentra que los alumnos con actitudes positivas eran solamente el 22%. En la FBQF, se trata del 61% de alumnos que mantienen una mirada favorable. Esto podría deberse al mayor *lobby* en contra de los transgénicos que existe en España y Perú por parte de, por ejemplo, organizaciones ambientalistas. Esas ideas negativas



podrían influenciar la forma en que los alumnos de esos países perciben los OGM.

Se destacan a continuación algunas de las respuestas a los enunciados utilizados para identificar las actitudes. En primer lugar, un 68% (90) de los alumnos reconoce confiar en los científicos que desarrollan eventos transgénicos (“Confío en el trabajo de los científicos que están modificando genéticamente plantas con el fin de elaborar productos para el consumo humano”). Sólo un 11% (15) no se encuentra de acuerdo con la afirmación y el resto permanece indiferente. Entendiendo que todos ellos siguen carreras científicas, se justificaría el bajo porcentaje de alumnos en desacuerdo.

Una situación similar presentó el enunciado “El Estado **no** debería solventar económicamente investigaciones que busquen producir nuevos cultivos transgénicos”, donde el 66% (87) no está de acuerdo. Suponiendo que muchos de los alumnos serán investigadores, resulta esperable que apoyen el desarrollo científico público.

Otro de los enunciados cuyas respuestas destacaron, fue el que se refería al etiquetado de los alimentos con derivados de OGM (“Los alimentos hechos con un cultivo transgénico o con derivados del mismo deberían informarlo obligatoriamente en su etiqueta.”). La gran

mayoría de los alumnos estuvo de acuerdo con dicha afirmación (93%). Esto refleja una tendencia cada vez mayor a exigir etiquetados claros en los alimentos y productos. De acuerdo a la legislación vigente, sólo corresponde el etiquetado de alimentos derivados de OGM, cuando hay un cambio en las cualidades o contenidos nutricionales, o se introducen cualidades alergénicas inesperadas, es decir, cuando hay un cambio objetivo y mensurable respecto de sus homólogos convencionales.

Como se mencionó antes, las fuentes principales de información de los alumnos fueron internet y el colegio secundario. En otros trabajos los medios de comunicación tradicionales tenían más relevancia en lo que conocían los encuestados. Sin embargo, en nuestra muestra cobró importancia internet y las diferentes plataformas que permiten difundir información a través de éste. La televisión y radio fueron la fuente menos elegida por los estudiantes.

Sobre las dificultades encontradas, como consecuencia de la actual situación epidemiológica por COVID-19, se tuvo que recurrir a la distribución del instrumento a través de internet. Esto limitó la llegada del mismo a los alumnos de 3° en adelante, pudiéndose observar una significativa



disminución de alumnos avanzados encuestados en la muestra.

Asimismo, las medidas de aislamiento y distanciamiento social impidieron el acceso al repositorio de la Universidad Nacional de Tucumán y a bibliotecas, limitando así la búsqueda de antecedentes a trabajos disponibles en internet. Por eso se recomienda, para futuros trabajos, consultar en los lugares mencionados por investigaciones relacionadas.

Además, sería conveniente separar a la población de acuerdo a la carrera específica que siguen dentro de la facultad. Un estudiante de la licenciatura en biotecnología debería presentar una tendencia a mayores niveles de conocimiento que el resto de alumnos, ya que el tema es parte de su currícula en los últimos años. Sin embargo, no es posible observar esto al considerar las carreras como un conjunto.

También sería interesante ahondar en la relación que existe entre los niveles de conocimiento con el año de cursado. Podría determinarse en qué año se produce el aumento en los niveles y por qué.

CONCLUSIONES

Los niveles de conocimiento promedio obtenidos fueron del 56% para

cultivos transgénicos y del 53% para la producción de los mismos en Argentina. Ambos resultados se consideran nivel de conocimiento moderado.

De acuerdo a los resultados obtenidos, un 55% (73) del alumnado cuenta con un nivel de conocimiento sobre los cultivos transgénicos en general moderado o alto. Mientras que, para el nivel de conocimiento sobre su producción en Argentina, el porcentaje de aquellos con un nivel moderado o alto es del 58% (77).

Asimismo, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el año de cursado de los alumnos y el nivel de conocimiento sobre cultivos transgénicos en general ($p=0,016$); y entre el año de cursado y el nivel de conocimiento sobre la producción de transgénicos en el país ($p=0,04$).

Respecto a las actitudes, se identificó una mirada positiva sobre los cultivos transgénicos en un 61% (81) de los alumnos. Luego, el 29% (38) se mantuvo indiferente y es muy pequeño el porcentaje de estudiantes que mostraron una actitud negativa. Estos porcentajes con una mirada mayormente favorable difieren de los obtenidos por otros investigadores.

Estos resultados deben impulsar la difusión de información objetiva y de base científica sobre los cultivos transgénicos y su producción en el país. Es fundamental



que los alumnos sean formados en esta temática como parte de su trayectoria universitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. ISAA. Global status of commercialized biotech//GM crops in 2018. (2018). *Biotech Crops continue to help meet the challenges of increased population and climate change*. ISAA [Internet]. Recuperado de: <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/54/executivesummary/pdf/B54-ExecSum-English.pdf>
2. Andrade Ordoñez A. (2016). *La Prohibición Constitucional de Cultivo y Comercialización de Transgénicos atenta los Derechos de Alimentación y Producción*. [Internet]. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17394/1/Anah%c3%ac%20Andrade%20Ordo%c3%b1ez.pdf>
3. Mateos PF. (2016). Alimentos transgénicos. *Revistas Usal volumen 1*. (179 - 180). Recuperado de: <https://revistas.usal.es/index.php/2445-1355/article/viewFile/13260/14175>
4. Thieman WJ, Palladino MA. (2010). *Biotecnología Vegetal*. Romo MM. *Introducción a la Biotecnología Volumen 1, segunda edición*. Madrid, España. Pearson Educación. Recuperado de: http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/copia_de_thiebiot.pdf
5. Walter P, Justo A. *Percepciones urbano-rurales sobre los organismos vivos genéticamente modificados (OVGM). El caso de los cultivos transgénicos*. X *Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos*. (2017). Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cipcpe_instdeestudiossociales_walter_p_percepciones_urbano_rural_sobre_ovgm.pdf
6. Hallman WK, Cuite CL, Morin X. *Public Perceptions of Labeling Genetically Modified Foods*. (2013). Recuperado de: <https://rucore.libraries.rutgers.edu/rutgers-lib/46835/PDF/1/play/>
7. Peñafiel Pazmiño M. (2018). *Nivel de conocimiento sobre el consumo indiscriminado de los alimentos transgénicos y los riesgos biológicos para la salud*. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <https://ecotec.edu.ec/content/uploads/mcientificas2018/9medio-ambiente-sociedad/005.pdf>
8. Ruiz Santillán MP, Chavez M, Alcibiades H, Gerónimo Chávez A. (2019) Conocimiento y nivel de aceptación de alimentos transgénicos en un sector de la población del distrito de Trujillo. *Revista UCT volumen 1* (19 – 29). Recuperado de:



- <https://revista.uct.edu.pe/index.php/SCIEN/CE/article/view/87/61>
9. Argenbio: Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. (2020). *Por qué biotecnología*. Recuperado de: https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_43.pdf
 10. Estimaciones Agrícolas: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2016). Recuperado de: [http://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones\[3\]](http://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones[3])
 11. Tamasi O, Sammartino R, Roisinblit D, Acosta Verrier N, Velich T. (2020) *Alimentos obtenidos a partir de organismos genéticamente modificados (OGM)*. Recuperado de: <http://www.anmat.gov.ar/alimentos/OGM.pdf>
 12. Alimentos Argentinos: Dirección Nacional de Alimentos. (2016) Recuperado de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/html/34/34_16_seguridad_discriminacion.htm
 13. Tarquino AV. (2018). *El abordaje de los Organismos Genéticamente Modificados en la formación docente*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1606/te.1606.pdf>
 14. Vilouta Rando N, Pellegrini PA. (2018). El lugar de las controversias en las clases de biología, genética y sociedad: dos estudios de caso. *REDES volumen 24* (105 – 134).
 15. Ocelli M. (2018) *La enseñanza de la biotecnología en la escuela secundaria y su abordaje en los libros de texto: Un estudio en la ciudad de Córdoba*. Córdoba, Argentina. Recuperado de: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1301/Tesis%20Ocelli%20Maricel.pdf;sequence=1>
 16. Vilouta Rando N, Porro S. (2016) Análisis de una asignatura para la educación CTS: Biología, Genética y Sociedad. *Indagatio Didactica volumen 8*. (1426-1427). Recuperado de: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/8373/5947>
 17. Lévano Zegarra CI, Torres Sime C. (2019). *Nivel de conocimientos de productos Transgénicos y su incidencia en la salud de la población de una universidad de Lima metropolitana*. Lima, Perú. Recuperado de: <http://190.119.244.198/bitstream/handle/upa/819/investigacion%20transgenicos%20completa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
 18. De Luis R, Lavilla M, Sanchez L, Millán A, Perez M. (2012). *Conocimiento, opinión y aceptación de los alimentos transgénicos por parte de los estudiantes de la Universidad de Zaragoza*. Recuperado de: <https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=OD2gAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA209&dq=conocimiento+sobre+transgenicos>



+en+universidades&ots=r46WsCHcko&sig=CZjw8UcQIG72G56xmE3AQwSgFY0&redir_esc=y#v=onepage&q=conocimiento%20sobre%20transgenicos%20en%20universidades&f=false

19. Schnettler Morales B, Sepúlveda Bravo O, Ruiz Fuentes D. (2009). Conocimiento y aceptación de alimentos genéticamente modificados en consumidores de la IX región de Chile. *Idesia volumen 27*, (5-15). Recuperado de:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34292009000200001&script=sci_arttext
20. Villaverde MP. (2007) Alimentos transgénicos: Conocimiento y opinión de estudiantes de Nutrición de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista ReNut volumen 1*, (77-79). Recuperado de:
https://www.iidenut.org/pdf_revista_tec_libre/Renut%202/RENUT%202007%20TEC_2_77-79.pdf

OBTENCIÓN DE UN POLÍMERO BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA PEPA DE
PALTA (GENERO PERSEA)

A.9. Desafíos de la biotecnología y bioquímica

OBTENCIÓN DE UN POLÍMERO BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA PEPA DE PALTA (GENERO PERSEA)

Autor: Urbano Yucra, Ayrton Mario; Ayrtonm33@gmail.com

Profesor/a guía: Vasquez Peñaranda, Jorge; Jorgevasquezp@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés

RESUMEN

El género *Persea* contiene 85 especies, la mayoría distribuidas en América. En Bolivia, está distribuido principalmente en la zonas tropicales del chaco boliviano, valles Mesotermicos y los Yungas favorecen el crecimiento y la producción de palta. Sabemos que la contaminación ambiental es una problemática a nivel mundial donde uno de los factores más relevantes son los plásticos que se botan al ambiente donde estos tardan años en degradarse. Por este motivo se empezaron a implementar nuevas tecnologías como ser la formación de biopolímeros (biofilm) ya que estos tienen un menor tiempo de degradación y son más amigables con el medio ambiente y así sustituir a los polímeros sintéticos. El presente trabajo de investigación se enfoca a la obtención de un biopolímero a partir de la semilla de aguacate/palta con las mejores condiciones para su elaboración y presentado así buenas propiedades mecánicas. Para este fin se determinó la composición parcial de la semilla presentando: 18,59 % de almidón, 5,8 % de ceniza, 57,23 % de humedad y 11,98 % de extractivos, como se puede evidenciar existe una gran cantidad de almidón que puede ser aprovechable para elaboración de biopelículas el cual fue extraído con una pureza de 45,71 %. Se elaboraron biofilms con el almidón extraído mediante un diseño factorial donde la variable respuesta son las propiedades mecánicas pero por el momento solo se consideró propiedades cualitativas como la apariencia. Las corridas que mejor resultado presentaron en cuanto a concentración, glicerina, temperatura de secado y ácido acético fueron: 5 %, 0.3 ml/g almidón, 40°C y 2 ml (C2), 4%, 0.3 ml/g almidón, 40°C y 2 ml (C5), respectivamente.

Palabras clave: Biopolímero, Recubrimientos, almidón

1. Introducción

A nivel mundial el uso indiscriminado de productos plásticos ha ocasionado grandes niveles de contaminación ambiental y Bolivia no está libre de esta problemática, en nuestros países se usan a diario millones de bolsas plásticas, nos acostumbramos a depender de ellas: usamos 578 mil por hora, 416 millones al mes y 5 mil millones por año y el problema, como pasa en todo el mundo, es que terminan en los basureros y las calles, o lo que es peor, en el mar. (Lascano, 2018)

Para que entendamos el enorme daño que le hacemos al medio ambiente: se demora un minuto para producir una bolsa plástica, la usamos entre 15 a 30 minutos y tarda 400 años en degradarse, pero al margen de afectar al medio ambiente, los productos plásticos también pueden generar serios problemas en la salud. (Lascano, 2018)

En la actualidad existen procesos que permiten la obtención de nuevos materiales (Biopolímeros), y reducir la contaminación ambiental. Entre los biopolímeros que hoy en día son estudiados, se encuentra el almidón, debido a que es muy abundante y se lo puede obtener a un bajo costo. El almidón lo que pretende es reemplazar a los polímeros sintéticos y aportar con mejoras en las características físicas y químicas en las películas biodegradables, ya que es un biopolímero natural muy

empleado en la formulación de películas. (Gonzales, Hernandez, & Padron, 2017)

Se emplean diversas sustancias para elaborar las biopelículas como: los polisacáridos con capacidad de formar una matriz estructural, entre ellos se encuentran los almidones, carragenatos, quitosano, pectina; las proteínas que mejoran las propiedades de barrera al oxígeno, entre ellas las más utilizadas son el colágeno, gluten de trigo, proteína de leche, gelatina; por último los lípidos como surfactantes, ceras, acetoglicéridos. (Quezada, 2015)

En este estudio se pretende obtener un biopolímero (biopelícula) con los aditivos químicos y condiciones más adecuados para que presente buenas propiedades mecánicas a partir de la pepa de palta género Persea.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Obtener un polímero biodegradable a partir de la pepa de palta.

2.2. Objetivo Específico

- Determinar la composición de almidón de la pepa de palta del género Persea.
- Determinar el grado de pureza del almidón extraído.

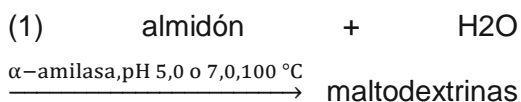
- Producir un biopolímero a escala laboratorio a partir de residuos de aguacate/palta utilizando operaciones unitarias.
- Determinar las propiedades físicas y mecánicas del biopolímero obtenido.

3. Materiales y métodos

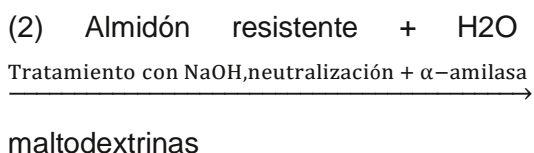
3.1. Determinación de almidón mediante Kit K-TSTA-100A

❖ Principio

La α -amilasa termoestable hidroliza el almidón en maltodextrinas solubles, ramificadas y no ramificadas (1)



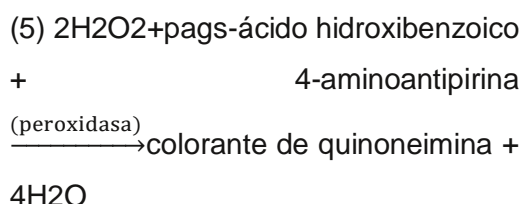
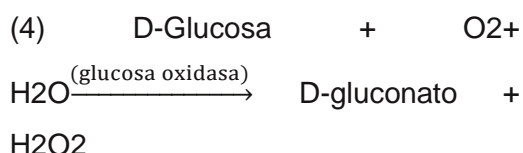
Cuando sea necesario, el almidón resistente de la muestra se disuelve previamente agitando la muestra con NaOH 1,7 M frío, seguido de neutralización con tampón de acetato de sodio e hidrólisis con α -amilasa (2).



La amiloglucosidasa (AMG) hidroliza cuantitativamente las maltodextrinas a D-glucosa (3).



La D-glucosa se oxida a D-gluconato con la liberación de cantidades equimolares de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) que se mide cuantitativamente en una reacción colorimétrica empleando peroxidasa y la producción de un colorante de quinoneimina (4, 5).



❖ Kit de ensayo

Botella 1: Use el contenido de la botella 1 tal como se suministra. Esta solución es viscosa y por lo tanto, debe dosificarse con un dispensador de desplazamiento positivo.

Botella 2: Use el contenido de la botella 2 como se suministra. Esta solución es viscosa y por lo tanto, debe dosificarse con un dispensador de desplazamiento positivo.

Botella 3: Diluya el contenido de la botella 3 (tampón reactivo GOPOD) a 1 L con agua destilada. Usar inmediatamente.

NOTA:

Durante el almacenamiento, pueden formarse cristales de sal en el tampón concentrado. Estos deben estar completamente disueltos cuando este tampón se diluye a 1 L con agua destilada.

Este tampón contiene 0,09 % (p/v) de azida sódica. Este es un químico venenoso y debe ser tratado en consecuencia.

Botella 4: Disolver el contenido del frasco 4 en 20 mL de la solución 3 y transferirlo cuantitativamente al frasco que contiene el resto de la solución 3. Cubrir este frasco con papel de aluminio para proteger el reactivo adjunto de la luz. Este es el reactivo de determinación de glucosa (**Reactivo GOPOD**). La absorbancia de esta solución debe ser inferior a 0,05 cuando se lee frente al agua destilada.

❖ **Materiales y equipos**

- ✓ Tamiz de 0.5mm
- ✓ Centrifuga de banco
- ✓ Centrifuga microcentrifuga

- ✓ Espectrofotómetro (510 nm – longitud de trayectoria de 10 mm)
- ✓ Balanza analítica 0.1mg
- ✓ Baño termostático
- ✓ Agitador magnético
- ✓ Mezclador vortex
- ✓ Pipetas de 100µL o 1ml, 5ml y 10ml
- ✓ Tubos de microcentrifuga
- ✓ Tubos de cultivo Corning 16*120

❖ **Análisis de muestra**

Método de determinación de almidón total sin almidón resistente.

- ✓ Moler la muestra para pasar una malla de 0,5 mm.
- ✓ Pesar con precisión 100 mg de muestra de prueba, por duplicado (uno como blanco de muestra) en tubos de cultivo Corning (16 x 120 mm). Registre el peso exacto. Golpee suavemente el tubo para que la muestra caiga al fondo del tubo.
- ✓ A ambos tubos agregue 10 ml de tampón de acetato de sodio (100 mM, pH 5) más cloruro de calcio (5 mM). Revuelva los tubos vigorosamente en un mezclador de vórtice durante 5 segundos.

- ✓ A uno de los tubos (tubo de muestra) agregue 0,1 ml de α -amilasa termoestable sin diluir. Al segundo tubo (blanco de muestra) agregue 0,1 ml de tampón de acetato de sodio (100 mM, pH 5,0) más cloruro de calcio (5 mM).
- ✓ Vórtice los tubos durante 3 segundos, tape los tubos sin apretarlos e inmediatamente transfíralos a un baño de agua hirviendo y ponga en marcha el cronómetro. Después de aprox. 2 min, apriete las tapas y mezcle vigorosamente el contenido del tubo en un mezclador de vórtice. Después de otros 5 y 10 minutos, vuelva a agitar el contenido de los tubos durante 5 segundos y vuelva a colocar los tubos en el baño de agua hirviendo. Después de 15 min (desde la adición de α -amilasa), retire los tubos del baño de agua hirviendo y mezcle vigorosamente el contenido durante 5 segundos en un mezclador vórtex. Coloque los tubos en un baño de agua a 50 °C y permita que alcancen la temperatura durante 5 min.
- ✓ A uno de los tubos (el tubo de muestra), agregue 0,1 ml de AMG sin diluir y vórtice durante 3 s. Al segundo tubo (el blanco de muestra) agregue 0,1 ml de tampón de acetato de sodio (100 mM, pH 5,0) más cloruro de calcio (5 mM). Incubar los tubos a 50 °C durante 30 min sin mezclar más.
- ✓ Retire los tubos del baño de agua y déjelos enfriar a temperatura ambiente durante 10 min. Invierta los tubos varias veces para asegurarse de que el agua condensada en el interior de la tapa se mezcle con el líquido del tubo.
- ✓ Transfiera 2 ml de cada solución (muestra y blanco de muestra) a tubos de microcentrífuga y centrifugar los tubos a 13.000 rpm durante 5 min (Conserve los 8,2 ml restantes de solución de incubación. Transfiera con precisión una alícuota de 1,0 ml de los sobrenadantes a tubos de 12 x 120 mm que contengan 4 ml de tampón de acetato de sodio (100 mM, pH 5,0) más cloruro de calcio (5 mM) y mezclar el contenido.
- ✓ Transfiera con precisión alícuota duplicadas de 0,1 ml de cada muestra al fondo de tubos de ensayo de vidrio de 16 x 120 mm. También transfiera una sola alícuota de 0,1 ml de muestras en blanco a un tubo de ensayo de vidrio de 16 x 120 mm.

- ✓ Agregue 3,0 ml de reactivo GOPOD e incube las soluciones a 50 °C durante 20 min y mida la absorbancia frente al blanco de reactivo a 510 nm.

Incubar al mismo tiempo:

Controles de glucosa: 0,1 mL de solución estándar de glucosa (1,0 mg/mL) más 3,0 mL de reactivo GOPOD, por cuadruplicado.

Reactivo en blanco: 0,1 ml de tampón de acetato de sodio (100 mM, pH 5,0) más cloruro de calcio (5 mM) con 3,0 mL de reactivo GOPOD por duplicado.

3.2. Cenizas

❖ Materiales y equipos

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Crisoles de porcelana
- ✓ Desecador
- ✓ Mufla

❖ Análisis

- Pesar aproximadamente 1 g de almidón en un crisol de porcelana que ha sido previamente lavado, secado en un horno y pesado.
- Colocar el crisol de porcelana con la muestra en la mufla e incinerar a 550 °C durante 3 h y media.

- Enfriar los crisoles y las cenizas en un desecador hasta tener peso constante.
- Pesar el crisol con las cenizas y calcular la cantidad de cenizas.
- Expresar los resultados como porcentaje de cenizas totales.

$$\%Cenizas = \frac{\text{Peso de cenizas [g]}}{\text{Peso de muestra [g]}} \times 100$$

3.3. Humedad

❖ Materiales y equipos

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Balanza de humedad

❖ Análisis

- ✓ Programar con los parámetros más adecuados la balanza de humedad.
- ✓ Pesar aproximadamente 1 g de muestra en la balanza de humedad.
- ✓ Cerrar la balanza e iniciar el proceso de medición.
- ✓ Una vez que termine el proceso, registrar el resultado de humedad.

3.4. Proteína

Se realizó el análisis de porcentaje de proteína en el instituto LCA para la semilla de aguacate/palta.

3.5. Determinación de extractivos

❖ Materiales y equipos

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Horno de secado
- ✓ Hornilla eléctrica
- ✓ Aparato de extracción soxhlet
- ✓ Mantas calefactoras
- ✓ Condensadores adecuados para tubos soxhlet
- ✓ Matracas de ebullición de 500ml
- ✓ Papel filtro
- ✓ Perlas de ebullición
- ✓ Desecador
- ✓ Probeta
- ✓ Equipo de filtración al vacío
- ❖ **Procedimiento**
 - ✓ Preparar el aparato para la extracción.
 - ✓ Matracas de ebullición en seco y otro material de vidrio relevante en una estufa de secado a 105 ± 5 °C durante un mínimo de 12 horas.
 - ✓ Retirar el material y deje que alcance la temperatura ambiente en un desecador. Agregar perlas de ebullición a los matraces, etiquételos claramente y registre el peso seco (ODW).
 - ✓ Agregar 2-10 g de muestra a un dedal de extracción tarado. La altura de la biomasa en el dedal no debe exceder la altura del tubo de sifón Soxhlet. Si la altura de la biomasa supera la altura del sifón, no ocurrirá la extracción completa. Etiqueta el borde superior del dedal con un lápiz.
- ✓ Ensamble el aparato Soxhlet, inserte el dedal en el tubo Soxhlet.
- ✓ Analizar la muestra para extractivos de agua. Agregue 190 + 5 ml de agua de grado HPLC al matraz receptor tarado. Colocar el matraz receptor en el aparato Soxhlet. Ajuste las mantas calefactoras para proporcionar un mínimo de 4-5 ciclos de sifón por hora.
- ✓ Reflujo durante 8 horas. Cualquier material soluble en agua restante se extraerá durante la extracción con etanol.
- ✓ Cuando se complete el tiempo de reflujo, apague las mantas calefactoras y deje que la cristalería se enfríe a temperatura ambiente.
- ✓ Si se va a realizar una extracción de etanol sucesiva,

dejar el dedal en el Soxhlet extractor, eliminando la mayor cantidad posible de agua residual del tubo Soxhlet.

- ✓ Analizar la muestra para extractivos de etanol. Agregue 190 + 5 ml de alcohol etílico de prueba 190 al matraz receptor de etanol tarado. Coloque el matraz receptor en el aparato Soxhlet. Ajuste las mantas calefactoras para proporcionar un mínimo de 6-10 ciclos de sifón por hora. Reflujo durante 8 horas.
- ✓ Cuando se complete el tiempo de reflujo, apague las mantas calefactoras y deje que la cristalería se enfríe a temperatura ambiente.
- ✓ Retirar el dedal y transferir los sólidos extraídos, en la medida de lo posible, sobre papel de filtro en un embudo Buchner. Lavar los sólidos con aproximadamente 100 mL de etanol fresco de 190 grados. Permita que los sólidos se sequen usando filtración al vacío o secar al aire.

Se realizó todos los análisis exceptuando la de terminación de extractivos y porcentaje de proteína para el almidón extraído.

3.6. Procedimiento de la obtención almidón a partir de las semillas de aguacate/palta

❖ Materiales y equipos

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Agitador mecánico
- ✓ Licuadora eléctrica OSTER
- ✓ Cortador
- ✓ Vaso de precipitado de 600 ml y 1000 ml
- ✓ Mortero más pilón
- ✓ Tela para filtración de algodón

❖ Procedimiento

Recepción: Se recepción la materia prima (semillas de aguacate/palta genero Persea) de un establecimiento de ventas de café ubicado en el mercado Camacho de la ciudad de La Paz.

Lavado: Se realizó el lavado de las semillas de aguacate/palta con agua potable para facilitar el desprendimiento de las impurezas adheridas.

Pelado cortado: Se pelo de forma manual con la finalidad de retirar la cascara de la semilla de aguacate/palta y se redujo de tamaño proceder a la extracción.

Primera molienda: Las semillas de aguacate/palta fueron trituradas por 3 min a velocidad máxima, utilizando una licuadora. Se formó una suspensión de trozos de semilla con agua 2:1.

Filtrado 1: Se utilizó un tamiz Malla 100, con la finalidad de eliminar la fibra.

Segunda molienda: Se realizó una segunda molienda por 3 min, de la fibra obtenida del filtrado 1, suspendiendo la fibra obtenida en agua con una relación de agua: fibra con almidón 2:1.

Filtrado 2: Se utilizó un tamiz Malla 100, con la finalidad de eliminar la fibra restante.

Decantación: La decantación se realizó por 5 h, al cumplir el tiempo se eliminó cuidadosamente el sobrenadante.

Lavado de almidón: Se lavó el almidón obtenido con agua y se dejó sedimentar, posteriormente se eliminó el sobrenadante. Se repitió el procedimiento por 3 veces más hasta obtener un almidón limpio.

Secado y molienda: Se secó el almidón obtenido en horno a $T = 40$ °C por tiempo de 24 h hasta obtener una humedad de 15 %. La molienda se realizó con ayuda de un mortero y posteriormente se tamizó con una malla 100.

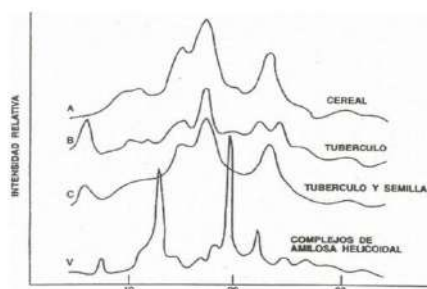
3.7. Patrón de difracción de rayos X

La difracción de rayos X (DRX) se ha utilizado para adquirir información acerca de la estructura cristalina de los gránulos de almidón. Existen dos tipos diferentes de cristales que pueden formarse con los agregados de las dobles hélices de la amilopectina, son conocidos como cristales polimórficos tipo A y B, aunque también se conoce el tipo C, el cual se ha considerado como una combinación entre los tipos A y B. La estructura cristalina del tipo A tiene un arreglo de dobles hélices densamente compactadas con un bajo contenido de agua, 4-8 moléculas de H₂O por hélice, proporcionando una simetría monoclinica. Mientras la estructura cristalina del tipo B tiene un arreglo menos compacto y una mayor cantidad de agua inter-helicoidal, 36 moléculas de H₂O por hélice, con un cristal tipo hexagonal (Imberty et al., 1991).

Se ha demostrado que los almidones de cereales muestran un patrón de difracción tipo A, los tubérculos un

patrón tipo B, algunos tubérculos y granos un patrón tipo C y los complejos de amilosa –lipídico el tipo V.

Figura 1. Patrones de difracción de rayos X, para diferentes almidones (Hizukuri, 1986)



Fuente: Espectros de difracción de rayos X de almidones de diferente origen botánico

3.8. Método para obtener películas de almidón

Se realizaron distintas pruebas pre-experimentales para poder encontrar los rangos de componentes que nos muestren una buena formación de películas de almidón y posteriormente utilizar como herramienta Desing Expert para poder encontrar los mejores parámetros.

Tabla N° 1: Rangos obtenidos por las pruebas pre-experimentales.

Componente	Rango
Solución de almidón	4 – 5 %
Glicerina	0.2 – 0.3 ml/g almidón
Temp. de secado	40 – 60 °C

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°2: Diseño factorial para la obtención de películas de almidón

Facto 1 A: Concentración %	Factor 2 B: Glicerina ml/g almidón	Factor 3 C: Temperatura °C	Response 1 Propiedades mecánicas
4	0,2	40	
5	0,3	40	
4	0,2	60	
4	0,3	60	
4	0,3	40	
4	0,3	60	
5	0,2	60	
5	0,2	40	
5	0,2	40	
4	0,2	40	
5	0,3	60	
4	0,3	40	
5	0,3	40	
4	0,2	60	
5	0,3	60	
5	0,2	60	

Fuente: Elaboración propia

❖ Materiales y equipos

- ✓ Agitador magnético con calor
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Horno de secado
- ✓ Probeta de vidrio
- ✓ Pipeta graduada 5 ml y 10 ml
- ✓ Propipeta
- ✓ Moldes de acrílico

❖ Procedimiento

- ✓ Pesar materiales y aditivos (Almidón, agua, glicerina y ácido acético).
- ✓ Mezclar los componentes.
- ✓ Calentar con agitación constante hasta llegar al punto de melificación (T = 82°C).
- ✓ Enfriar 1h o desgasificar la suspensión.

- ✓ Vaciar a moldes de acrílico y llevarlos a secar a una temperatura constante.

3.9. Análisis de las propiedades mecánicas.

Se realizaron las distintas pruebas con apoyo del Instituto de Investigaciones Físicas (IIF), tomando como referencia a la norma Colombiana NTC 500: Películas de celulosa Regenerada. Determinación de las propiedades de Tensión.

4. Resultados y discusión

4.1. Composición parcial de la semilla de aguacate/palta

Tabla N°3: Composición parcial de la semilla de aguacate

Composición	Porcentaje [%]
Almidón	18.59
Cenizas	5.8
Humedad	57.23
Extractivos	11.98
Proteína	--

Fuente: Elaboración propia

4.2. Composición parcial del almidón extraído

Composición	Porcentaje [%]
Pureza	45.71
Cenizas	2.36
Humedad	19.48

4.3. Obtención de almidón a partir de las semillas de aguacate/palta

Se realizaron las pruebas pertinentes para la extracción de almidón y se obtuvo el siguiente rendimiento.

Para sacar un rendimiento se hizo una prueba con 180 g de semilla de aguacate/palta por triplicado y considerando que la semilla contiene 18.59 % de almidón, se obtuvo un rendimiento promedio de 30.12 %, esto puede ser debido a que la semilla contiene un porcentaje de almidón resistente que no puede ser extraído y también porque solo se utiliza agua como solvente.

Figura N°2: Almidon de semilla de aguacate/palta

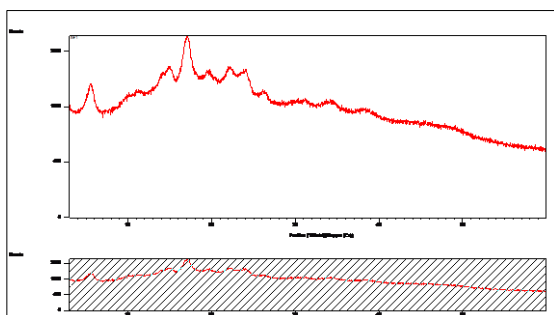


Fuente: Elaboración propia

4.4. Patrón de difracción de rayos X

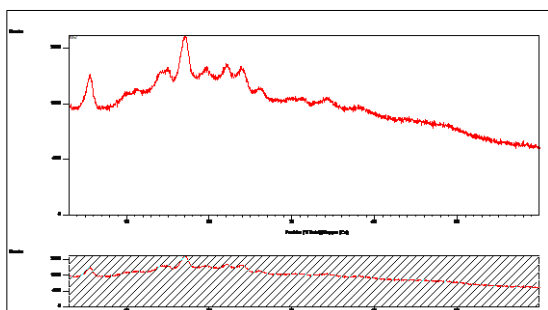
El análisis del almidón se realizó con un equipo de rayos X, en la carrera de Geología, en el Instituto de Investigaciones Geológicas y de Medio Ambiente. Dando como resultado.

Figura N° 3: Patrón de DRX de la semilla de aguacate/palta M1



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 4: Patrón de DRX de la semilla de aguacate/palta M2



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en los resultados obtenidos después del análisis en DRX, el patrón que presenta el almidón de la semilla de aguacate/palta pertenece al tipo C, tubérculo – semilla.

4.5. Obtención de películas de almidón de semilla aguacate/palta

Se realizaron pruebas pre-experimentales de las cuales obtuvimos rangos de los componentes y la temperatura de secado, para después poder plantear un diseño factorial 2^3 de las cuales las variables fueron: Concentración de suspensiones de almidón, cantidad de glicerina y temperatura de secado, el ácido acético se decidió mantenerlo constante debido a que lo utilizamos como un conservante para que no ataquen los microorganismos de manera rápida.

Se evaluaron los mejores resultados de forma cualitativa como ser: una buena apariencia, sin roturas y homogeneidad debido a que aún no se realizó las mediciones de las propiedades mecánicas por no contar con los equipos requeridos. Las corridas que mejor resultado presentaron en cuanto a concentración, glicerina, temperatura de secado y ácido acético fueron: 5 %, 0.3 ml/g almidón, 40°C y 2 ml (C2), 4%, 0.3 ml/g almidón, 40°C y 2 ml (C5), respectivamente.

Figura N° 5: Pelicula (biofilm) de semilla de aguacate/palta (C2)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6: Pelicula (biofilm) de semilla de aguacate/palta (C5)



Fuente: Elaboración propia

Una vez que se midan las propiedades mecánicas podremos dar una mejor respuesta a las mejores condiciones.

5. Conclusiones

- ❖ Se determinó la composición parcial de la semilla de aguacate/palta dándonos como resultado 18,59 % de almidón, 5,8 % de cenizas, 57,23 % de humedad y 11,98 % de extractivos.
- ❖ Se obtuvo el grado de pureza del almidón extraído de la semilla de aguacate/palta que fue 45,71 %, también se pudo analizar: 2,36 % de cenizas y 19,48 % de humedad. Al realizar la extracción de almidón se determinó un rendimiento del 30,12 %, el valor parece muy bajo pero podría ser justificable debido a que solo se utiliza agua destilada como solvente y también porque el almidón presenta un parte de almidón resistente que no puede ser extraído.
- ❖ Obtuvimos un biopolímero (biofilm) realizando un diseño factorial por el momento solo analizamos de manera cualitativa indicando las mejores condiciones ya que aún no se cuenta con el análisis de la variable respuesta (propiedades mecánica) de las corridas 2 y 5 las cuales son: concentración, glicerina, temperatura de secado y ácido acético fueron: 5 %, 0.3 ml/g almidón, 40°C y 2 ml (C2), 4%, 0.3 ml/g

almidón, 40°C y 2 ml (C5), respectivamente.

- ❖ Cuando se realice el estudio de las propiedades mecánicas podremos dar un resultado más cuantitativo, ya que se analizarán la resistencia a la rotura por tracción y elongación.

6. Bibliografía

Chapuel Tarapuez Andrea Yesenia, A. (2019). *Obtención de un película biodegradable a partir de almidón de Banano y Aguacate (Musa acuminata AAA) para el recubrimiento de papaya (Trabajo de grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química)*

Charro, M. (2015). *Obtención de plástico biodegradable a partir de almidón de patata*. Quito.

Escolástico H.D.M. 2011. *Formulación y caracterización de un recubrimiento formulado con quitosano-neem para su uso en el biocontrol poscosecha de frutas. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana, México. 112 p.*

García, M., Delgado, F., Escamilla, M., García, B., & Regalado, C. (2018). *Métodos modernos para la caracterización de películas y recubrimientos comestibles. Biotecnología.*

Gonzales, A., Hernandez, I., & Padron, A. (Enero-Junio de 2017). Películas biodegradables a base de almidón: propiedades mecánicas, funcionales y biodegradación. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 7*

Ing. Alma Verónica García, A. (2015). *Obtención de un polímero biodegradable a partir del almidón de maíz (Tesis de maestría, Escuela especializada de Ingeniería ITCA – FEPADE)*

IQ. Maricela Santiago Santiago, A. (2015). *Elaboración y caracterización de películas biodegradables obtenidas con almidón manoestructurado (Tesis de maestría, Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Básicas)*

Lascano, J. (23 de Julio de 2018). *Boliviacom*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2020, de www.bolivia.com.bo

L. W., D. (22 de Septiembre de 2017). *El Diario*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2020, de eldiario.net

Megazyme (11/20) Total Starch Assay Procedure (Amyloglucosidase/



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Amilase Method). Recuperado de:

www.megazyme.com

Quezada, M. (2015). Aprovechamiento del próleo para la elaboración de película biodegradable para el recubrimiento de mango (manguífera índica). Recuperado el 24 de Febrero de 2021

Seymour, R., & Carraher, C. (2002). *Introducción a la química de los polímeros*. Barcelona: Reverté.

Protocolos de establecimiento y micropropagación in vitro de orquideas
(*Oncidium stacyi*) a partir de semillas



A.9. Desafíos de biotecnología y bioquímica

Protocolos de establecimiento y micropropagación *in vitro* de orquídeas (*Oncidium stacyi*) a partir de semillas

Autor: Mamani Gonzales, Nataly; nata.mamani@umss.edu

Tutor: Achá Garcia, Victor Hugo; yhacha@gmail.com

Universidad Mayor de San Simón

Resumen

El presente trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Biotecnología Forestal de la ESFOR, con el objetivo de determinar protocolos de establecimiento y micropropagación *in vitro* de orquídeas de la especie *Oncidium stacyi*, en la primera fase se inició con el establecimiento del cultivo *in vitro* a partir de dos cápsulas de semillas, material vegetal colectado de la localidad de Buena Vista, del departamento de Santa Cruz. Ambas cápsulas fueron desinfectadas mediante la aplicación de hipoclorito de sodio al 5% durante 30 segundos, para posteriormente ser sembradas en un medio de cultivo básico preparado con: MS (Murashige y Skoog 1962) suplementado con macronutrientes, micronutrientes, vitaminas y glicina y finalmente con la adición de un agente gelificante agar 6,79 g/l, obteniéndose un total de 20 cultivos *in vitro* que fueron llevados a la cámara de crecimiento con un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 de oscuridad a una Temperatura de 23 °C. Al control de los 30 días se obtuvo un total de 5 medios contaminados y a los 90 días se pudo verificar la germinación de las semillas para continuar con la micropropagación.

Para la fase de micropropagación se prepararon 4 tratamientos con 15 medios de cultivo para cada tratamiento con diferentes componentes: MS (Murashige y Skoog 1962), agar, azúcar, AG3 (ácido giberélico) y agua de coco como suplemento orgánico, la siembra se realizó en los 60 medios preparados. Pasado 4 meses obtuvimos 52 medios de cultivo *in vitro* sin contaminación y el tratamiento con mejores resultados que obtuvimos fue el Tratamiento 3 (T3), suplementado con agua de coco debido a la mayor proliferación de brotes con 108 brotes, seguidamente del (T1) que contiene el medio básico con 93 brotes, (T4) con agua de coco y AG3 con 89 brotes y finalmente el (T2) que contiene AG3 con 76 brotes.

Palabras clave: cultivo *in vitro*, micropropagación, orquídeas



A.9. Protocolos de establecimiento y micropropagación *in vitro* de orquídeas (*Oncidium stacyi*) a partir de semillas

Resumen

El presente trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Biotecnología Forestal de la ESFOR, con el objetivo de determinar protocolos de establecimiento y micropropagación *in vitro* de orquídeas de la especie *Oncidium stacyi*, en la primera fase se inició con el establecimiento del cultivo *in vitro* a partir de dos cápsulas de semillas, material vegetal colectado de la localidad de Buena Vista, del departamento de Santa Cruz. Ambas cápsulas fueron desinfectadas mediante la aplicación de hipoclorito de sodio al 5% durante 30 segundos, para posteriormente ser sembradas en un medio de cultivo básico preparado con: MS (Murashige y Skoog 1962) suplementado con macronutrientes, micronutrientes, vitaminas y glicina y finalmente con la adición de un agente gelificante agar 6,79 g/l, obteniéndose un total de 20 cultivos *in vitro* que fueron llevados a la cámara de crecimiento con un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 de oscuridad a una Temperatura de 23 °C. Al control de los 30 días se obtuvo un total de 5 medios contaminados y a los 90 días se pudo verificar la germinación de las semillas para continuar con la micropropagación.

Para la fase de micropropagación se prepararon 4 tratamientos con 15 medios de cultivo para cada tratamiento con diferentes componentes: MS (Murashige y Skoog 1962), agar, azúcar, AG3 (ácido giberélico) y agua de coco como suplemento orgánico, la siembra se realizó en los 60 medios preparados. Pasado 4 meses obtuvimos 52 medios de cultivo *in vitro* sin contaminación y el tratamiento con mejores resultados que obtuvimos fue el Tratamiento 3 (T3), suplementado con agua de coco debido a la mayor proliferación de brotes con 108 brotes, seguidamente del (T1) que contiene el medio básico con 93 brotes, (T4) con agua de coco y AG3 con 89 brotes y finalmente el (T2) que contiene AG3 con 76 brotes.

Introducción

La propagación y cultivo de las orquídeas fue revolucionado a partir de las investigaciones de Knudson (1922) quien trabajando con semillas pudo germinarlas en un medio simple con azúcar y a partir de estas investigaciones una gran cantidad de orquídeas se han podido propagar a partir de segmentos de hoja, segmentos nodales de plántulas provenientes de semillas



germinadas *in vitro*, nudos florales, ápices, rizomas y secciones apicales.

Se reporta que las orquídeas fueron las primeras plantas propagadas *in vitro* a partir de la siembra de semillas, de manera simbiótica (Noël Bernard en Francia c. 1900) y asimbióticamente (Lewis Knudson en los Estados Unidos de América en 1921) (Arditti y Krikorian, 1996), o clonalmente al introducirse la técnica del cultivo de meristemas para la propagación vegetativa (Morel, 1960, 1964) (Capellades et al., 1991).

Las ventajas de la micro propagación, en comparación con sistemas convencionales, son el incremento acelerado del número de plantas, la disminución del tiempo de multiplicación, un mayor número de plantas por superficie utilizada, el mayor control de la sanidad, el fácil transporte para intercambio internacional de materiales y la posibilidad de multiplicar rápidamente especies en peligro de extinción (Martínez, 2015; Vásquez, 2012).

Caplin y Steward (1948), se dieron cuenta del potencial del agua de coco para inducir la división celular en tejidos diferenciados; lo observaron por primera vez en el

parénquima del floema secundario de la raíz de la zanahoria cultivada, se sabía que el agua de coco al ser nutritivo para los embriones inmaduros, podía producir el mismo efecto en tejidos y en células explantadas.

El ácido giberélico (AG3) puede romper la latencia de las semillas y frecuentemente reemplaza la necesidad de estímulos ambientales, tales como luz y temperatura (Hernández, 2004; Valerio, 2016).

La *Oncidium stacyi* fue descubierta en Santa Cruz varias décadas atrás por Luis René Moreno. Hace 30 años fue registrada por su nombre científico lo que originó una gran polémica entre orquideólogos estadounidenses. La bailarina casi a desaparecido en su estado natural en las regiones aledañas a la capital cruceña por la deforestación.

Esta orquídea se caracteriza por tener hojas verdes largas, delgadas y cilíndricas (conocidas como cola de ratón) que cuelgan hacia abajo y llegan a medir hasta un metro. Llega a cargar hasta entre 5 y 15 flores que nacen de la base de la hoja y tienen un color amarillo, matizadas por manchas de color naranja y café. Su tiempo de vida no sobrepasa los 15 días. Herrera, R. (2006). Revista El Deber. Orquídea: las aventuras de la “bailarina”.

La principal problemática de la propagación de las orquídeas es que su sobrevivencia depende de la relación simbiótica que realizan con los hongos micorrízicos mientras que en cultivo asimbiótico pueden llegar a germinar hasta 90% de sus semillas. Por lo antes expuesto, se hace necesaria la investigación de técnicas de propagación que permitan la conservación y una explotación sustentable, que a la vez proporcione posibilidades de desarrollo para el sector ornamental.

Según investigaciones de diferentes autores podemos mencionar que para propagar las orquídeas de manera controlada el cultivo *in vitro* ha demostrado una eficiencia en su germinación y desarrollo; por lo que se planteó realizar el cultivo *in vitro* de las orquídeas del genero *Oncidium stacyi*, orquídea endémica de Bolivia, cuyas cápsulas fueron colectadas del Departamento de Santa Cruz del municipio de Buena Vista. Estas investigaciones se realizaron en el Laboratorio de Biotecnología Forestal de la ESFOR/UMSS, mediante la micropropagación se podrá obtener plantines de calidad. Además, de que a futuro serán comercializados, esta manera se estaría contribuyendo desde la ciencia al potenciamiento del sector productivo.

Objetivos

- Determinar el protocolo de establecimiento de cultivo *in vitro* de las orquídeas del genero *Oncidium stacyi*.
- Determinar el protocolo de desinfección del material vegetal.
- Evaluar la proliferación de brotes de explantes de 4 tratamientos en la etapa de multiplicación.
- Determinar el tratamiento con mejores resultados de micropropagación.

Materiales y métodos

Para el cultivo *in vitro* de orquídeas se procedió con la siguiente metodología:

- **Fase del establecimiento**

Etapas 0: Obtención del material vegetal

Para el cultivo *in vitro* de orquídeas de la especie *stacyi* se utilizaron 2 cápsulas verdes maduras (figura N°1) que fueron colectadas de la localidad de Buena Vista del departamento de Santa Cruz.



Figura N°1: Cápsulas verdes

Etapas 1: Lavado y esterilizado de materiales

Se procedió a lavar los materiales con una solución de agua potable + cloro (5% actúa como desinfectante) + detergente, como se muestra en la Figura N° 2.



Figura N°2: Lavado de envases

Posteriormente se procedió a realizar esterilizado a una Temperatura de 121°C por un tiempo de 20 minutos, este paso es de gran importancia ya que se garantiza la eliminación de microorganismos que pueden estar presentes en los materiales.

Etapas 2: Preparación del Medio de Cultivo

En un vaso de precipitado de 1000 ml, se midió 650 ml de agua destilada y se llevó al agitador magnético, se añadió 4.40 g/l del medio de cultivo MS (Murashige y Skoog 1962) suplementado con vitaminas y modificado.

Para ser aforado con agua destilada y lectura del pH.

La primera lectura fue de 4 lo que indica una solución ácida por lo que se tuvo que aumentar el pH con una Solución de Hidroxido de Sodio de concentración 1

Molar (4 gotas) y se obtuvo una segunda lectura de 5,7.

Ajustado el pH se procedió a pesar 6,79 gramos de gelificante Agar y se adicionó al vaso de precipitado (Ver Figura N°3).



Figura N°3: Adición del agar

Para que la solución se disuelva se llevó a una temperatura de 80 °C por aproximadamente 15 minutos.

Se vació 50 ml del medio preado a los 20 envases como se muestra en la Figura N° 4, para su posterior esterilización a una Temperatura de 121°C por 20 minutos.



Figura N°4: Vaciado del medio de cultivo

Los medios de cultivo ya esterilizados (Ver Figura N° 5) fueron almacenados en la cámara de crecimiento a una Temperatura de 23 °C por 5 días, en los cuales se realizó un control visual de los

cambios que se presenten, pasado este tiempo no se detectó ningún cambio físico.



Figura N° 5: Medios de cultivo esterilizados

Etapa 3: Desinfección de las cápsulas

La desinfección de las capsulas se las realizo en la Cámara de Flujo Laminar. A las 2 cápsulas de orquídeas se removió la flor muerta y se procedió a la siguiente desinfección:

1. Solución de lavavajilla + cloro (5%) + agua destilada y se cepillaron hasta obtener espuma. (Ver figura N° 6).
2. Solución de Hipoclorito al 5% por 30 segundos.
3. 3 enjuagues en agua destilada durante 15 segundos cada uno.
4. Solución de alcohol al 96% y se las flameo en el mechero.



Figura N°6: Lavado de las cápsulas

Etapa 4: Siembra de las cápsulas

A las cápsulas se las colocó en una caja petri y se realizó un corte longitudinal como se muestra en la Figura N° 7.



Figura N°7: Corte de las cápsulas

La siembra de las semillas se realizó a los 20 envases (Ver Figura N° 8).



Figura N°8: Siembra de las cápsulas

Posteriormente se las almaceno en la cámara de crecimiento (Ver figura N° 9) con un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 de oscuridad a una Temperatura de 23°C, así mismo se realizó el seguimiento a los cambios físicos que presentaron.



Figura N° 9: Cultivos en cámara de crecimiento

- **Fase de la micropropagación**

En esta segunda fase el objetivo es mantener y aumentar la cantidad de brotes para los nuevos ciclos de multiplicación.

Se realizó la preparación de 4 medios de cultivo con diferentes componentes para determinar el mejor resultado.

En la siguiente tabla podemos observar los 4 tratamientos.

Componentes	T1	T2	T3	T4
MS	4,54 g/l	4,54 g/l	4,54 g/l	4,54 g/l
Agar	7 g/l	7 g/l	7 g/l	7 g/l
Azúcar	20 g/l	20 g/l	20 g/l	20 g/l
Agua de coco			100 ml/l	100 ml/l
AG3		0,3 ml/l		0,3 ml/l

Tabla N°1: 4 Tratamientos

Por cada tratamiento se obtuvieron 15 medios de cultivo, haciendo un total de 60 medios.

La siembra se realizó de explantes provenientes de la fase de establecimiento como se muestra en la Figura N° 10.



Figura N°10: Micropropagación

Resultados y discusión

1. CONTAMINACIÓN



Figura N°11: Medio de cultivo contaminado por bacterias

En la etapa de establecimiento a la primera semana de control visual de los cultivos *in vitro* se observó que 5 envases estaban contaminados con hongos, por lo que se desecharon y se siguió con el control en los 15 envases restantes.

En la etapa de micropropagación se obtuvieron 8 medios de cultivo contaminados. El Tratamiento 3 tuvo un total de 2 medios contaminados a diferencia de los otros 3 tratamientos.

Los métodos de desinfección utilizados en la fase de establecimiento no siempre eliminan las poblaciones de microorganismos asociados a los tejidos de las plantas *in vivo*. Algunos son capaces de permanecer en el interior de las células, en los espacios intercelulares o en los haces conductores y así quedan protegidos de los



agentes químicos. De esta forma se introduce en el cultivo de tejidos, se propagan con el material vegetal y pueden manifestarse sobre los medios de cultivo en la fase de establecimiento o permanecer sin expresarse por largos períodos de tiempo. La presencia de microorganismos es detectada en la fase de establecimiento *in vitro*, sobre todo cuando la planta donante crece directamente en el campo y está expuesta a plagas y enfermedades, polvo y otros agentes, sin ningún tipo de control ambiental. Uno de los procedimientos para disminuir los riesgos de la contaminación en el establecimiento de los explantes es la aplicación de fungicidas, combinados o por separado, durante el ciclo de crecimiento de las plantas donantes. Sin embargo, uno de los inconvenientes que presenta este tipo de tratamientos es que se producen lesiones (de magnitud variable) a los tejidos de la planta y, en ocasiones, pueden dejar residuos tóxicos en sus tejidos. Para la desinfección del explante inicial, se emplean soluciones de hipoclorito de sodio (NaOCl) en concentraciones entre 0.5 y 5%. (Yuniet Hernández, María E. González, 2010).

2. **MEDIO DE CULTIVO:** En el estudio realizado el medio preparado para el cultivo *in vitro* de orquídeas fue el básico

que contiene el MS (Murashige y Skoog 1962) suplementado con macronutrientes, micronutrientes, vitaminas y glicina y agar 6,79 g/l.

Todos los tratamientos, en los cuales se manejan como base el medio de cultivo MS (Murashige y Skoog 1962) en diferentes proporciones, ha brindado resultados óptimos para la germinación y crecimiento de diversas especies de orquídeas, gracias a su contenido de sales inorgánicas, carbohidratos, vitaminas y aminoácidos, lo que brinda un alto grado de nitrógeno y potasio, necesarios para la nutrición (Salazar y Mata, 2003; Flores-Escobar et al., 2011; Salazar-Mercado, 2012).

En este sentido, Rodríguez et al. (2007), realizaron estudios de germinación asimbiótica *in vitro* de 15 especies de orquídeas silvestres, para las cuales la germinación se presentó en el 60% al emplear medios de cultivo sin reguladores del crecimiento y a los que se adicionaron carbón activado (1.5 g/l), luego de un periodo de tiempo de seis y 40 semanas.

3. **OXIDACIÓN:** Se pudo verificar a las 2 semanas se observó el cambio de color en las semillas del blanco inicial a un rosa claro y lo mismo ocurrió con el medio de cultivo de transparente a amarillo. A las 3 semanas las semillas cambiaron de



coloración a un rojo/guindo y pasado 1 semana se oscurecieron, lo mismo ocurrió con los medios de cultivo, por tal motivo se apagaron las luces de la cámara de crecimiento ya que en un principio se encontraban con un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 horas oscuridad y una Temperatura de 23 °C. Pasado las 4 semanas de oscuridad se pudo notar un cambio en las semillas a un verde claro. El fenómeno de ennegrecimiento ocurre por acción de enzimas tipo polifenoloxidasas y tirosinasas, que se liberan o sintetizan cuando los tejidos sufren heridas. Estas actúan sobre los polifenoles y la tirosina, oxidándolos a quinonas que son fitotóxicas, sustancias que a su vez pueden polimerizarse, afectar las proteínas y, en consecuencia, inhiben el crecimiento y la viabilidad de los explantes. Por lo que se recomienda el sombreamiento como una técnica efectiva para reducir los niveles de fenoles y la actividad de la enzima polifenoloxidasa e incrementar la viabilidad de los explantes. Las enzimas involucradas en la biosíntesis y oxidación de fenoles se incrementan con la luz, por lo que es conveniente mantener los explantes en la oscuridad unos días antes de pasarlos a una intensidad lumínica baja (Yuniet Hernández, María E. González, 2010).

4. GERMINACIÓN: A la semana 10 se pudo notar un pequeño cambio en la coloración de las semillas de negro por la oxidación que sufrió, cambio a un verde claro y a la semana 13 el color verde era más intensos distribuidos en todo el envase, a la fecha siguen formando protocormos.

La germinación de semillas en condiciones *in vitro* se puede observar cuando estas embeben agua y se engruesan, para luego tornarse a un color amarillo y posteriormente a un verde es ahí cuando comienzan a producir clorofila. En condiciones de luz, estas semillas en lugar de formarse una hoja y una raíz inicial, se forma una pequeña esfera compuesta por células verdes que recibe el nombre de protocormo. Conforme crece, en su parte inferior aparecen pequeños pelos radicales, una vez que se acumula suficiente materia orgánica en la parte superior aparece el primer bote. A partir de esa estructura se forman las primeras hojas y raíces que se podrán observar en los medios de cultivo (Seaton, P. y Ramsay, M. 2009, p.64).

La germinación de semillas de orquídeas cultivadas *in vitro* a partir de cápsulas, varía dependiendo de su madurez, de la calidad de la semillas y del tipo de orquídea, sin embargo, los informes de diferentes autores mencionan que en promedio

germinan después de 30 y 60 días de cultivo (Ávila y Salgado-Garcigilia, 2006). Según Yamazaki y Miyoshi (2006) y Ávila y Salgado (2006), no todas las orquídeas requieren de reguladores de crecimiento para la germinación, ya que generalmente los embriones contienen concentraciones endógenas de hormonas para iniciar su desarrollo (Montoya, 1991).

5. MICROPROPAGACIÓN



Figura N°12: Orquídeas germinadas



Figura N°13: Orquídeas germinadas

En esta fase se determinó el medio de cultivo con mayor cantidad de brotes que

fue le Tratamiento 3 (T3) que contiene MS, agar, azúcar y agua de coco, debido a la mayor proliferación de brotes con 108 brotes, seguidamente del (T1) que contiene el medio básico con 93 brotes, (T4) con agua de coco y AG3 con 89 brotes y finalmente el (T2) que contiene AG3 con 76 brotes.

El agua de coco es otro de los suplementos escogidos para el cultivo *in vitro* de diferentes especies de orquídeas, debido a que contiene mioinositol, citoquininas, nucleótidos y compuestos orgánicos. Huan et al. (2004) demostraron que un medio libre de reguladores de crecimiento, y suplementado con agua de coco, promueve la formación de protocormos.

Destacan los trabajos de Arditti y Ernst (1993) quienes describen las metodologías de propagación *in vitro* de 83 especies de orquídeas en las cuales se utiliza prácticamente toda la planta como fuente de inóculo y destacan los medios de cultivo MS, KC y VW. Los suplementos orgánicos naturales más importantes son el agua de coco, pulpa de plátano, caseína hidrolizada, entre otros. Goh (1990) realiza un trabajo exhaustivo del cultivo *in vitro* de orquídeas simpodiales que crecen a lo largo de un rizoma como los géneros Epidendrum, Dendrobium, Cattleya, Oncidium, Bulbophyllum y Encyclia, entre otros.



El Tratamiento 3 tuvo un total de 2 medios contaminados a diferencia de los otros 3 tratamientos.

Conclusiones

1. Las cápsulas de orquídeas desinfectadas con una solución de Hipoclorito de Sodio al 5% durante 30 segundos contribuyo para que los cultivos *in vitro* son se contaminen en su totalidad. Esta concentración fue determinada en Laboratorio con un análisis a diferentes concentraciones.
2. La oxidación de las semillas se frenó con el apagado de las luces de la cámara de crecimiento lo que permitió un desarrollo lento y germinación de los mismos.
3. Se obtuvieron los resultados esperados ya que el objetivo del presente trabajo fue, la primera etapa para la obtención de plantines de calidad, que es el establecimiento de las semillas, y como se pudo observar las semillas germinaron para poder continuar con la fase 2, la micropropagación.
4. Es necesario el desarrollo de estudios complementarios que permitan dilucidar aspectos nutricionales y ambientales (combinaciones de sustancias orgánicas y requerimientos de luz, entre otros), que pueden influir en los procesos *in vitro* de las especies

estudiadas. Sin embargo, se considera que, con los resultados aquí presentados, ha sido posible identificar la respuesta *in vitro* de esta especie, lo cual puede aportar en el desarrollo de un sistema de producción de orquídeas *Oncidium stacyi in vitro*, principalmente por ser especies nativas, con gran potencial ecológico.

5. Se estableció un protocolo de micropropagación *in vitro* que puede contribuir a disminuir la explotación de *Oncidium stacyi* en sus poblaciones naturales, además puede garantizar su disponibilidad y comercialización.

6. Se determinó el mejor tratamiento de micropropagación de cultivo *in vitro* con una mayor proliferación de germinación, gracias a la adición de agua de coco que es un suplemento orgánico con gran cantidad de aminoácidos que contribuyen a la obtención de resultados óptimos debido a su contenido en sales inorgánicas, el cual le brinda el alto grado de nitrógeno y potasio necesario para su nutrición.

Bibliografía

1. Aguirre V. Gino et al. (2018). Aplicación del Cultivo de Tejidos en la Multiplicación y Conservación de los Recursos Genéticos. Laboratorio de Biotecnología, Departamento de Fitotécnia y Producción Vegetal, Facultad



de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales, Universidad Mayor de San Simón.

2. Pérez, B. (2016, Julio 13). Propagación in vitro de orquídeas nativas como una contribución para la conservación ex situ. Instituto de Biotecnología de las Plantas. UCLV. MES., volumen (16), pp. 143-151.

3. Cazarez, F. (2016, Enero-Abril). Propagación in vitro de la orquídea *Prosthechea citrina* (La Llave & Lex.) W. E. Higgins nativa del estado de Durango. Investigación y Ciencia, volumen (24), pp. 19-25.

4. Lallana, V. (2010). Germinación y desarrollo de plántulas in vitro de *Oncidium bifolium* Sims var. *bifolium* (Orchidaceae). Libro de resúmenes del V Congreso Argentino de Floricultura y Plantas Ornamentales, pp. 272-274.

5. Ávila, I. y Salgado, R. (2006). Propagación y mantenimiento in vitro de orquídeas mexicanas, para colaborar en su conservación. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología, pp. 138-149.

6. Menchaca, R. (2020). Manual de operación de la colección in vitro. Coordinación Nacional De Las Fundaciones Produce A.C. COFUPRO. Sistema Nacional De Recursos Fitogenéticos SINAREFI, Universidad

Veracruzana, Orquidario Universitario U.V. Recuperado de https://www.uv.mx/citro/files/2020/08/manual-in-vitro_pdf.pdf.

7. Salazar, M. y Amaya, N. (2003). Evaluación de diferentes medios de cultivo in vitro en el desarrollo de híbridos de *Phalaenopsis* (Orchidaceae).

8. Cañal J. María y Rodríguez Roberto. (2016). Fisiología del cultivo in vitro. Recuperado de <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/59>.

9. Gaudencio, S. y Manzo, A. (2015). Propagación in vitro de orquídeas y otras ornamentales. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México, volumen (1), pp. 451-456.

Caracterización del Programa Iniciación a la Investigación de la
Facultad de Veterinaria (Udelar, Uruguay): Análisis 1994-2021



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



A.1. Desarrollando conocimiento para la integración científica, académica, tecnológica y cultural

Caracterización del Programa Iniciación a la Investigación de la Facultad de Veterinaria (Udelar, Uruguay): Análisis 1994-2021

Autora: Barrios, Florencia; email: florbarriosfernandez@gmail.com

Profesor guía: Benítez, Gustavo; email: g.benitezcastro@gmail.com

Universidad de la República

Resumen

La Comisión de Investigación y Desarrollo Científico (CIDEC) es la Comisión encargada de asesorar al Consejo respecto a todos los temas relacionados con la investigación y desarrollo (I+D) en la Facultad de Veterinaria (FVet), Universidad de la República (Udelar) de Uruguay. Para ello, lleva a cabo dos Programas anuales de financiación, “Ayudantes de Investigación CIDEC” (dirigido a estudiantes y recién egresados) e “Iniciación a la Investigación CIDEC” (dirigido a docentes), los cuales buscan promover su incursión en la investigación. El presente trabajo se enfocó en caracterizar y conocer la evolución de algunos aspectos importantes del Programa “Iniciación a la Investigación CIDEC” en sus últimas 27 ediciones (1994 - 2021). Se revisaron algunas características de los responsables de los Proyectos financiados: perfil académico, sexo y Departamento académico al que correspondería el Proyecto. Se analizaron un total de 311 trabajos encontrando que el nivel de formación en posgrados de los responsables es cada vez más alto. En cuanto al sexo, hasta 2010 la mayoría de los responsables eran hombres, modificándose la proporción conforme nos acercamos a las últimas ediciones. Los Departamentos con mayor cantidad de proyectos financiados son Producción animal y salud de sistemas pecuarios (26%) y Patobiología (24,5%). Este Programa, único en toda la Udelar, es una herramienta eficiente para el apoyo y acompañamiento de los docentes y sus diversas líneas de investigación.

Palabras clave: Investigación, Desarrollo, Proyectos



Introducción

La Comisión de Investigación y Desarrollo Científico (CIDEC) es la Comisión encargada de asesorar al Consejo respecto a todos los temas relacionados con la I+D en la Facultad de Veterinaria (Unidad de Planeamiento y Evaluación Institucional, 2016). La CIDEC responde a las demandas de investigación y desarrollo y asesora no solamente al Consejo sino a docentes y estudiantes en estas temáticas. Su rol es fundamental en la promoción y desarrollo de la Investigación y el Desarrollo en la Facultad de Veterinaria.

En 1993 se creó por resolución del Consejo de Facultad de Veterinaria, la Comisión de Investigación y Desarrollo Científico (CIDEC) (Acta fundacional, 1993). Desde un principio fué cogobernada, estando integrada por los tres órdenes y por un representante de Decanato. Su función se resumía en el asesoramiento al Consejo de Facultad en temas relacionados a la investigación y al desarrollo, teniendo un enfoque importante en el relacionamiento de lo anterior con la Dedicación Total (DT). Poco después, el Consejo crea la Comisión de Dedicación Total y la CIDEC

se deslinda de la temática. En 1995 nacieron sus dos Programas, en aquel entonces:

- “Ayudantes de Investigación CIDEC”
- “Proyectos de Investigación CIDEC”

En ese entonces la profesión Veterinaria se encontraba en pleno momento de repensarse, de replantearse el llamado “paradigma” de la profesión, ni más ni menos que el objetivo final, el rol de la Medicina Veterinaria per se (Tommasino, 2000). Aunque aún no se había fundado la Facultad de Veterinaria (1903), desde principios del siglo XX Uruguay ya contaba con algunos (poquitos) veterinarios extranjeros que trabajaban en la inspección de faenas, en la inspección de tambos y la campaña antituberculosis (Moraes, 2014). Con el correr de las décadas se sumaron factores como el aumento del ingreso a la carrera de Veterinaria (aumento de oferta) pero sin un aumento real de las oportunidades de trabajo para éstos una vez egresados (mantenimiento de la demanda), lo que generaba una sensación de inmovilidad y estancamiento (Moraes, 2014). La década



de mayor crecimiento económico del país, la última década del siglo XX, (Hernaiz et al., 2015) fué clave para la profesión. Los tutores comenzaron a invertir en sus mascotas considerablemente, aumentó la demanda externa de productos como la carne, la leche y las lanas y además ingresaron las inversiones al sector agrícola (Moraes, 2014). Todos éstos cambios invitaban (y obligaban) al profesional a especializarse, lo que hizo imperiosa la necesidad de una reestructuración de la profesión, sobre todo a nivel académico. Además, a nivel mundial comenzaba a surgir con fuerza el concepto “Una sola Salud” (concepto que nació en los manuscritos de un veterinario) (Schwabe, 1964) reafirmando la importancia del médico veterinario en la “salud ecosistémica” (Zinsstag et al., 2011).

La CIDEA no fué ajena a ninguno de éstos cambios y, a pesar de los plazos que conllevan los cambios académicos, logró siempre reinventarse y generar nuevas herramientas de apoyo y financiación para los docentes y estudiantes de la propia Facultad. Es así que comenzó a desempeñarse, no sólo como Comisión asesora del Consejo, sino como participante activa de diversas iniciativas y Programas de índole

científico.

Jornadas Técnicas

Durante sus últimas ediciones la CIDEA se ha encargado de la gestión, organización y coordinación de ponencias en las Jornadas Técnicas Veterinarias, evento que se realiza en ediciones bianuales. Éste trabajo se lleva a cabo en conjunto con la Unidad de Educación Veterinaria (DEV), la Secretaría Estudiantil y la Unidad de Planeamiento y Evaluación Institucional (UPEI). El objetivo de las Jornadas Técnicas Veterinarias es “discutir temáticas de interés para los futuros profesionales, promoviendo y difundiendo los avances y los resultados de las investigaciones en las distintas áreas que conforman la disciplina veterinaria” (Sección Jornadas Técnicas, web fvet). En éstas Jornadas, estudiantes, docentes, investigadores y profesionales disfrutaban de un programa científico de excelente nivel y además, desde el punto de vista institucional, se conforma una instancia de integración académica muy enriquecedora que nuclea líneas de investigación a menudo multidisciplinarias.

Programa “Fortalecimiento al Equipamiento de Investigación” (CSIC)



La CIDEC además cumple un rol fundamental en las postulaciones institucionales de Facultad de Veterinaria al Programa “Fortalecimiento al Equipamiento de Investigación” de la CSIC. Para garantizar la calidad académica de las postulaciones institucionales al llamado anualmente se abre una convocatoria interna, (previo a la apertura del llamado central), con el fin de recibir las postulaciones de los diferentes Departamentos. Las postulaciones son luego evaluadas por el sistema de pares (integrantes de la CIDEC), quienes además, de considerarlo necesario, sugieren cambios o modificaciones estructurales a las postulaciones académicamente aceptables que luego serán discutidas en reuniones específicas. Las postulaciones seleccionadas por su calidad académica y factibilidad de realización son elevadas al Consejo de FVET para su consideración y, de ser aprobadas, se sugiere a los docentes responsables su postulación al llamado con el aval de la Institución.

“Proyectos de Investigación CIDEC”

El Programa de “Ayudantes de Investigación CIDEC” ya ha sido revisado

y analizado por Boggio et al. en 2016¹ por lo que nuestro análisis se centrará en el Programa de “Proyectos de Investigación CIDEC” (de aquí en adelante se nombrará como “Proyectos CIDEC”).

Los aspirantes del Programa pertenecen al grupo docente, en un principio se podían presentar todos los docentes de Facultad que cumplieran los requisitos administrativos establecidos en las Bases. En la edición 2022 de “Proyectos CIDEC” se realizaron modificaciones a las Bases, permitiendo solamente la postulación de los docentes con cargos de Ayudante (G1) y Asistente (G2), cargos de iniciación en Investigación, por lo que el Programa cambió su nombre a “Proyectos de Iniciación a la Investigación CIDEC”. Este Programa pretende ser un primer acercamiento a un Programa de Proyectos de investigación, en donde el docente pueda presentarse con menos exigencias que a otros llamados de Organismos financiadores, pero con una devolución clara por parte de su par

¹ De 1996 al 2016 se realizaron 18 llamados, a los cuales se presentaron 500 aspirantes y resultaron promovidos 311 (288 personas diferentes). Actualmente 55 son docentes, lo que correspondía al 17,4 % del plantel docente de la FV al 2016. En el período 1996-2002 más de la mitad de los Orientadores no tenían estudios de Posgrado, algo que iría cambiando de forma importante, llevando a que en el período 2011-2016 más del 82% tuvieran estudios de Posgrado en marcha o culminados.



evaluador que le permita corregir y mejorar su Proyecto. Según las bases 2022 del Programa (CIDEDEC, 2022), a este llamado se pueden presentar docentes de Facultad de Veterinaria con lo siguientes requisitos:

- No se encuentren en Régimen de Dedicación Total.
- No sean responsables de proyectos de investigación financiados a junio de 2021 (o tengan notificación de que van a ser financiados durante el año 2021).
- Hayan entregado a la CIDEDEC los informes que correspondan si han sido financiados en alguno de los tres últimos llamados.

Los aspirantes presentan Proyectos de Investigación de una duración máxima de un año (excepcionalmente de 18 meses) y se les otorga un máximo de \$80.000 (ochenta mil pesos uruguayos) a la edición 2022 (CIDEDEC, 2022).

En cuanto a la evaluación, las aspiraciones se evalúan por el sistema de par cerrado, y posteriormente se suman los puntajes generando un puntaje final. En aquellos casos en los que hay más de 5 puntos de diferencia entre los puntajes de los evaluadores, el proyecto es

revisado y evaluado por la CIDEDEC en su conjunto. Con el fin de mejorar los plazos que abarcaba el programa se implementaron algunos cambios, por ejemplo la dinámica de los pares evaluadores. Hasta el 2019, se conformaban pares evaluadores, a quienes se les asignaban de 3 a 5 Proyectos que debían evaluar individualmente, para luego reunirse y revisar en conjunto sus evaluaciones lo que, sumado a otros contratiempos, generaba inconvenientes y atrasos en los plazos de entrega de la documentación. Para mejorar la eficiencia del proceso es que a partir del año 2020 se trabajó conformando pares específicos para cada Proyecto a evaluar, habiendo tantos pares como aspiraciones presentadas. Además, se diversifica el origen de los evaluadores, contactando a docentes e investigadores que tengan formación en la temática del proyecto presentado, sin importar el origen institucional del mismo. Se han convocado hasta ahora a evaluadores pertenecientes al INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), al SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana), al DILAVE, al IIBCE (Instituto de Investigaciones Biológicas “Clemente Estable”), al Instituto Pasteur y a otros servicios de la Universidad de la República (Facultad de Agronomía,



Facultad de Medicina y Facultad de Ciencias). Una vez culminadas las evaluaciones, son remitidas a la Oficina CIDEDEC, donde se realiza un análisis de cada aspiración, los puntajes obtenidos en las evaluaciones y los comentarios de cada evaluador.

A partir de los puntajes finales obtenidos y de las devoluciones escritas de cada evaluador, se ordenan las solicitudes en 3 subgrupos:

- Propuestas Académicamente aprobadas, sin modificaciones
- Propuestas Académicamente aprobadas, con observaciones
- Propuestas Académicamente no aprobadas

A todos los aspirantes se les entrega un documento con las evaluaciones que corresponden a su Proyecto para que pueda tomarlas en cuenta, modificar y enriquecer su trabajo.

En cuanto a las ediciones del Programa, las primeras se realizaron en formato de edición anual hasta el año 2001 donde se comenzó a realizar cada bianualmente. Eventualmente en el 2018, se volvió al formato anual.

Objetivos

Éste trabajo se enfocó en conocer la evolución de algunos aspectos importantes del Programa “Proyectos CIDEDEC” en sus últimas 27 ediciones (1994 - 2021). Se revisarán algunas características de los responsables de los Proyectos financiados por el Programa, como lo son el perfil académico, el sexo y las Áreas específicas a la que correspondería el Proyecto (según la actual estructura académica).

Materiales y Métodos

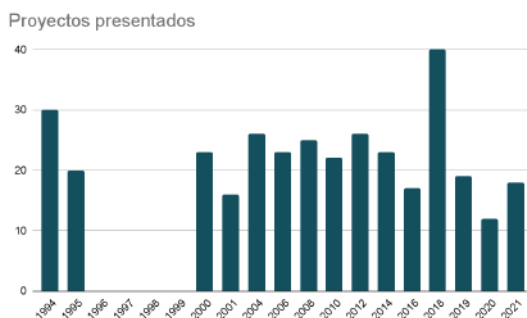
Para responderlas se realizó una extensa revisión del acervo de documentos públicos de la CIDEDEC (Resoluciones y Expedientes), las Bases y documentos de las distintas ediciones del Programa y la página web oficial de la Facultad de Veterinaria. Los estudios de Posgrado fueron corroborados utilizando la plataforma CVUy (ANII) y la base de datos de currículums de la Oficina CIDEDEC. En los casos que no se contara en ninguna de las dos fuentes, se buscaron otras fuentes de acceso público online como LinkedIn, redes sociales (Twitter y Facebook) y la página web oficial de la Facultad de Veterinaria.

La revisión de los Proyectos financiados (1994 - 2021) se basó en 5 grandes bloques:

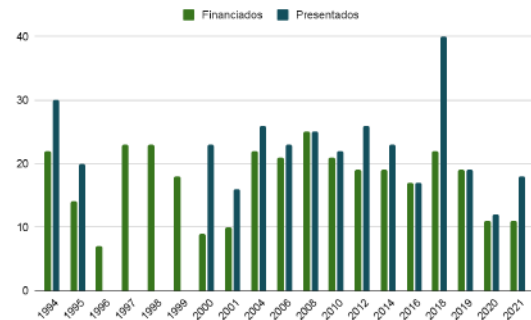
- Nombre del/los responsables
- Nombre del Proyecto
- Instituto/Departamento
- Sexo
- Estudios de Posgrado

Resultados y Discusión

Se recolectó la información de un total de 311 Proyectos desde 1994 hasta el año 2021. Se detalla a continuación la cantidad de Proyectos presentados según la edición del Programa (1994-2021):



En la siguiente gráfica podemos ver además, los Proyectos presentados y los Proyectos financiados según la edición del Programa:



En la gráfica anterior podemos observar que en los primeros años se financiaba un mayor porcentaje de los Proyectos presentados (lamentablemente no contamos con los datos respecto a los proyectos presentados en las ediciones 1996-1999). Luego, se observa una nueva disminución a consecuencia de la reducción del presupuesto asignado a la educación pública, la financiación de los distintos Programas de la Udelar se vió afectada. La CIDEA, no ajena a esta situación, contó con una menor disponibilidad de fondos y consecuentemente, una menor cantidad de Proyectos fueron financiados.

Posteriormente (con excepción del año 2008), la financiación promedio se ha mantenido relativamente estable hasta el 2020. Es en este año que, debido a la pandemia por COVID-19, se generaron importantes atrasos en las nuevas líneas de investigación y trabajos anteriores de los propios de los investigadores, sumado a la incertidumbre que se generó en otros

ámbitos, se recibieron menos propuestas que en años anteriores. Durante el año 2021 se registró una leve mejoría que se espera continúe en próximas ediciones.

Variable “Nivel Académico de los responsables”

Se contabilizaron y revisaron los responsables de cada postulación financiada al Programa, que para las 311 postulaciones financiadas contaba con 383 responsables que fueron revisados en pie de igualdad. De éstos, un 53.73% de los responsables de Proyectos financiados entre 1994 y 2021 había culminado al menos la Maestría al momento de ser seleccionado para financiamiento, sin embargo ante el análisis de la variable respecto a las distintas ediciones se desprende que ha evolucionado positivamente a medida que nos acercamos al 2021. El detalle según las distintas ediciones es el siguiente:

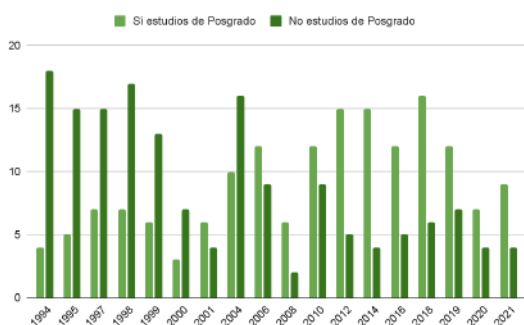


Figura 1: Evolución de la formación en posgrados de los responsables de proyectos entre 1994 y 2021

Observamos que a partir del año 2006 el porcentaje de responsables con estudios de Posgrado culminados ha sido siempre superior a los que carecen de éstos. Es probable que la fluctuación de esta característica esté influenciada por cambios académicos importantes que se comenzaron a llevar a cabo en ese período ya que Boggio et al. encontró una evolución similar en los Orientadores de Ayudantes de Investigación CIDEA. El análisis de los perfiles académicos de los Orientadores se detalla en la siguiente imagen tomada del mencionado trabajo:

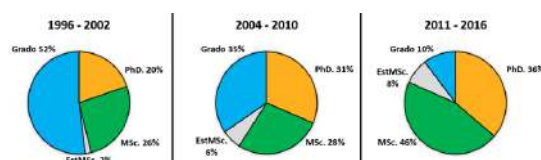


Figura 2: Evolución de nivel académico de Orientadores de Ayudantes CIDEA desde 1994 al 2016 (Boggio et al, 2017)

Entendemos que la presencia de más responsables (y Orientadores de Ayudantes CIDEA) con estudios de Posgrado culminados a partir del 2006 es multifactorial. Podemos nombrar la implementación del Programa de

Posgrados de Facultad de Veterinaria en 2001, pero aún así no justificaría como único factor.

Variable “Sexo”

Luego del análisis de los datos generales se observó que el 43.6% son mujeres y 56.4% son hombres.

Además, se realizó el desglose según la edición del Programa y se observó lo siguiente:

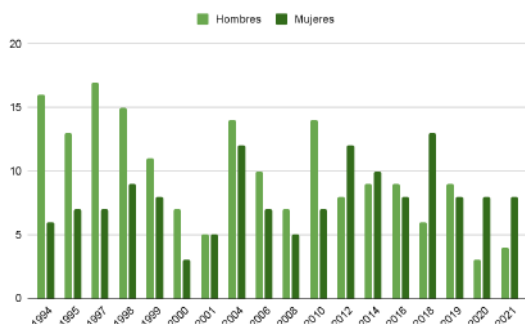


Figura 3: Evolución del sexo de los responsables de Proyectos ente 1994 y 2021

Se desprende de la Figura 3, que desde sus inicios hasta el 2010 los responsables de los Proyectos financiados en el Programa eran en su mayoría hombres. Es a partir de la edición 2012 que cambia el perfil de los responsables y (salvo en dos ediciones) existe un mayor

porcentaje de mujeres respecto al de hombres responsables desde ese entonces.

Sabemos que en las últimas décadas se ha producido un rápido aumento en el nivel educativo de las mujeres en todo el mundo (UNESCO, 2021). Desde 1995 a 2018 la matrícula femenina en los niveles de educación superior se ha triplicado a nivel mundial (UNESCO, 2020) y en Uruguay, hasta el 2009 había 1.7 mujeres por hombre asistiendo a Instituciones educativas terciarias (OPP, 2016). Ésta tendencia mundial y local, lógicamente también se manifiesta a nivel del Programa y sus responsables.

Además, en el año 2010 se forma la Comisión de Equidad y Género de Facultad de Veterinaria. Esta Comisión ha ordenado la presentación de informes respecto a la equidad de género en Facultad de Veterinaria de los cuales se desprenden datos como por ejemplo, que al 2016 el 62% de los cargos con decisión política estaban ocupados por hombres (a excepción del Orden Estudiantil). El 68% de los grados docentes 4 y 5 estaban ocupados por hombres, mientras que los grados 1 y 2 estaban ocupados mayoritariamente por mujeres. El 54% de las mujeres logran comenzar sus estudios de posgrado a partir de los 40 años mientras que el 75% de los hombres

finalizan este tipo de estudio antes de los 40 años (Diagnóstico de la Facultad de Veterinaria en materia de género).

Se presentan además los perfiles de los responsables (sexo) según el Departamento al que pertenecen, encontrando lo siguiente:

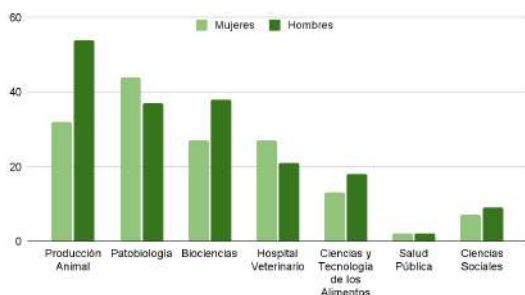


Figura 4: perfil de los responsables (sexo) por departamento para todo el período 1994-2021

Variable “Área académica/Instituto”

Una categoría que se tomó en cuenta y que creemos es fundamental traer a discusión es la financiación según los distintos Departamentos. El mismo se compone a grandes rasgos de la siguiente forma:

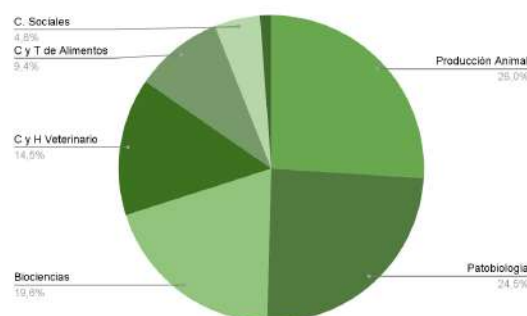


Figura 5: Proporción de proyectos financiados por Departamento en el período 1994-2021

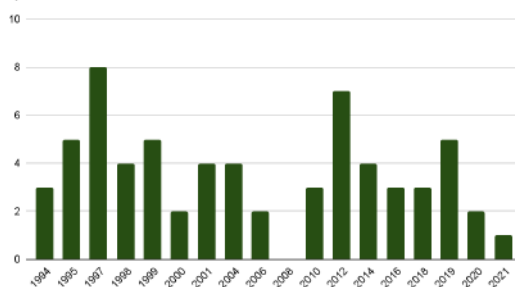
El material de cada postulación fue analizado y clasificado según la nueva estructura académica. En la gráfica se observa que el Departamento de Producción animal y salud de sistemas pecuarios (26%) es el que ha tenido mayor porcentaje de responsables de proyectos financiados en el Programa seguido por una leve diferencia por el Departamento de Patobiología (24.5%). Tenemos luego en orden descendente al Departamento de Biociencias Veterinarias (19.6%), al Departamento de Clínicas y Hospital Veterinario (14.5%), al Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (9.4%), al Departamento de Ciencias Sociales (4.8%) y el Departamento de Salud Pública (1.29%). Si bien tanto el Producción Animal como

el de Patobiología son los que remiten mayor cantidad de propuestas, son en promedio los más financiados. Esto podría deberse a que, junto con el Departamento de Biociencias, son los que nuclean la mayor cantidad de docentes. Además, la mayoría de su plantel docente posee formación Posgrado y pertenecen al SNI, con clara inclinación hasta la investigación en su formación y producción.

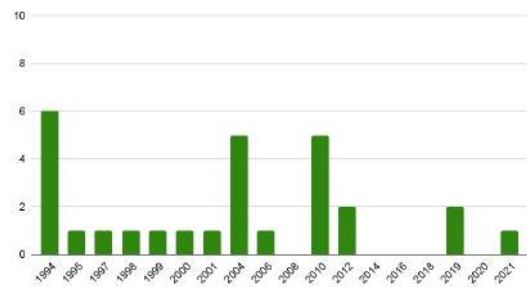
Lo diferenciamos del Hospital Veterinario que, aunque tiene un número importante de docentes con formación de Posgrado en marcha o culminada, en promedio pocos pertenecen al SNI y mantienen una constante producción científica, considerando que los docentes de éste Instituto llevan adelante una labor de atención y extensión que insume recursos de todo tipo, predominantemente humanos y económicos.

En las siguientes figuras podemos observar la evolución de los Proyectos financiados según el Departamento al que pertenece el/los responsables.

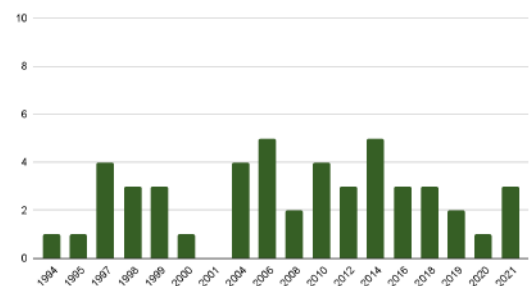
A) Biociencias



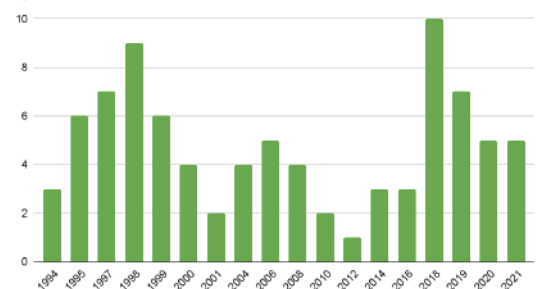
B) Ciencia y Tecnología de los Alimentos



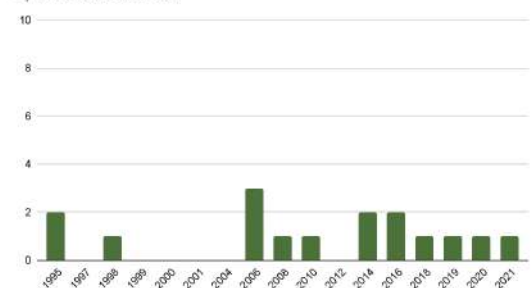
C) Clínicas y Hospital Veterinario



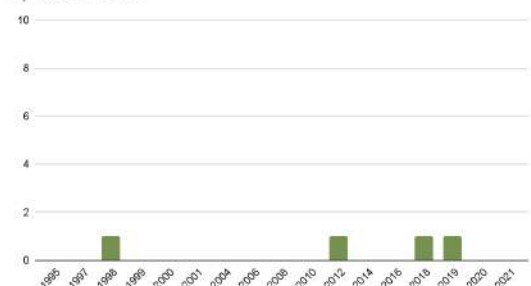
D) Producción Animal



E) Ciencias Sociales



F) Salud Pública



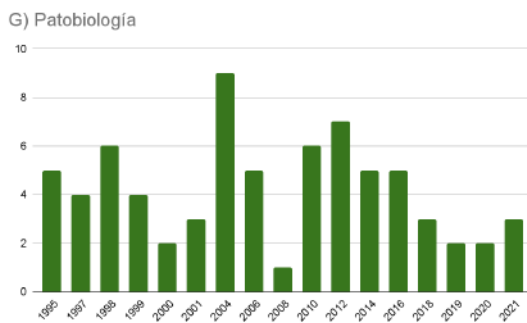


Figura 5 (A, B, C, D, E y F): Evolución anual de los proyectos financiados por departamento en el período 1994-2021, A: Biociencias, B: Ciencia y Tecnología de los Alimentos, C: Clínicas y Hospital Veterinario , D: Producción Animal, E: Ciencias Sociales, F: Salud Pública y G: Patobiología

En éste caso, de haber más de un responsable, el Proyecto fué contabilizado para cada Departamento al que pertenecían.

Conclusiones

De lo analizado podemos concluir:

- Que desde el año 1994 hasta el 2021 la CIDEC financió 311 Proyectos de investigación, que en su evolución pasó de ser bianual a anual y actualmente a priorizar las postulaciones de cargos de

iniciación (G1 y G2) con el fin de favorecer el desarrollo de investigadores nóveles.

- Que el nivel de formación en posgrados de los responsables es cada vez más alto, conforme nos acercamos a la actualidad. Ésto se refleja también en el otro Programa que lleva adelante la CIDEC (Programa “Ayudantes de Investigación CIDEC).
- Que desde 1994 y hasta 2010 la mayoría de los responsables eran hombres, modificándose la proporción lentamente, logrando en algunas ediciones (2012, 2014, 2018, 2020 y 2021) un mayor porcentaje de mujeres respecto al de hombres responsables.
- Que los Departamento de Producción animal y salud de sistemas pecuarios (26%) y el Departamento de Patobiología (24.5%) son los que nuclean la mayor cantidad de Proyectos financiados, seguidos por el Departamento de Biociencias Veterinarias (19.6%), el Departamento de Clínicas y Hospital Veterinario (14.5%), el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos



(9.4%), el Departamento de Ciencias Sociales (4.8%) y el Departamento de Salud Pública (1.29%)

- El Programa de Proyectos de Iniciación a la Investigación CIDEA (antes “Proyectos CIDEA”) es un programa único a nivel de toda la Universidad de la República.
- La gestión y el trabajo que ha hecho la CIDEA en su conjunto durante los últimos 27 años ha permitido el crecimiento y desarrollo de diversos y numerosos Proyectos, cumpliendo ampliamente así con sus objetivos fundacionales, siendo un Programa muy bien conceptualizado por los distintos actores de nuestra Facultad.

Bibliografía

- Bittencourt, G., Rodríguez, A., & Torres, S. (2009, July). Factores clave para el crecimiento económico sostenido en Uruguay. Oficina de Planeamiento y Presupuesto - Presidencia de la República.
<https://otu.opp.gub.uy/sites/default/>

files/docsBiblioteca/OPP%20EUIII
S%20Num1.%20Factores%20clave%20para%20el%20crecimiento%20economico%20sostenido.pdf

- Boggio; Nogueira, Filipiak. Trabajo presentado en la II Reunión Transdisciplinaria de Ciencias Agropecuarias. Santa Fe, Argentina 2017.
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria (2021) Bases Programa “Proyectos de Investigación CIDEA” (edición 2021) <https://bit.ly/3EQX5kH>
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEA” (edición 1994)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEA” (edición 1995)
- Comisión de Investigación y



- Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 1997)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 1998)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 1999)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 2000)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 2001)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 2004)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 2006)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 2008)
 - Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDEC” (edición 2010)



- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2012)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2014)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2016)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2018)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2019)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2020)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2021)
- Comisión de Investigación y Desarrollo Científico de Facultad de Veterinaria. Nota a Consejo respecto a resultados del Programa “Proyectos de Investigación CIDECA” (edición 2022)
- Diagnóstico de la Facultad de Veterinaria en materia de género, obtenido de http://www.fvet.edu.uy/images/Diagnostico_articulo.pdf
- Facultad de Veterinaria (Udelar).



- (n.d.). Jornadas Técnicas Veterinarias. www.fvet.edu.uy. Retrieved June 1, 2022, from <http://www.fvet.edu.uy/index.php/novedadesjornadas/jornadas-tecnicas-veterinarias/informacion-de-la-seccion>
- Folleto informativo de la Comisión de Equidad y Género de FVET, obtenido de http://www.fvet.edu.uy/images/Noticias/Folleto_Equidad_y_Genero.pdf
 - Hernaiz, D., Pizzolon, F., Queijo Von Heideken, V., & Regueira, P. (2015, May). Crecimiento Económico y Brechas de Desarrollo en Uruguay (No. 816). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Crecimiento-económico-y-brechas-de-desarrollo-en-Uruguay.pdf>
 - Moraes, J. Inserción En El Mercado Laboral Veterinario. Veterinaria (Montevideo), vol. 50, n.º 195, septiembre de 2014, pp. 42-53, <https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/139>.
 - Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la República (OPP). (2016). Diagnóstico prospectivo en brechas de género y su impacto en el desarrollo: Tendencias en la educación de varones y mujeres en Uruguay (No. 1). Presidencia de la República (Uruguay). https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/Genero_educacion.pdf
 - Schwabe, C. W. (1964). Veterinary Medicine and Human Health. 1st edn Baltimore. MD: Williams & Wilkins.
 - Tommasino, H. 2000. Veterinarios o médicos de animales: ¿dos paradigmas confrontados?. Universidad de la República. Una Universidad abierta. Pp. 53-63. (biblioteca FVET)
 - UNESCO IESALC. Mujeres en la educación superior: ¿la ventaja femenina ha puesto fin a las desigualdades de género?. UIS Fact Sheet. [Internet]. 2021. Available from: <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2021/03/Informe-Mujeres-ES-080321.pdf>



- UNESCO IESALC. Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales. UIS Fact Sheet. [Internet]. 2020. Available from: <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/acceso-universal-a-la-ES-ESPANOL.pdf>
- Unidad de Planeamiento y Evaluación Institucional (2016). Informe de autoevaluación de la carrera de Doctor en Ciencias Veterinarias. Sistema ARCU-SUR, Facultad de Veterinaria Udelar Dist. 223/17. Exp. No. S/N. 104 pp.
- Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., & Tanner, M. (2011). From "one medicine" to "one health" and systemic approaches to health and well-being. Preventive veterinary medicine, 101(3-4), 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.07.003>

importantes correcciones y motivaron a continuar con el desarrollo del trabajo más allá del curso, les agradezco mucho por eso. Quisiera además agradecer a mi tutor, el Dr. Gustavo Benítez quien hizo posible que un borrador con algunos datos se convirtiera en una caracterización propiamente dicha. También agradezco a la CIDECA por brindar la documentación y los datos necesarios para lograr éste trabajo, así como la excelente disposición y el apoyo en la realización del mismo.

Agradecimiento

El presente trabajo fué motivado por los docentes del curso “Política y Gestión de la Investigación” dictado en Facultad de Ciencias, Udelar (a cargo del Dr. Amílcar Davyt), éstos docentes aportaron

El impacto de la ley N°6059/2018 en la gratuidad y celeridad procesal de los juicios de niñez y adolescencia en la Judicatura de Paz



A. 1. Desarrollando conocimiento para la integración científica,
académica, tecnológica y cultural

El impacto de la ley N°6059/2018 en la gratuidad y celeridad procesal de los juicios de niñez y adolescencia en la Judicatura de Paz

Autor: Guido Isauro Amarilla Ayala @teacherguido.esl@gmail.com

Universidad Nacional de Itapúa (UNI)

Resumen

Objetivos

Describir el impacto que ha producido la entrada en vigencia de la Ley N°6.059 que modifica la Ley N°879/81 "Código de Organización Judicial", sobre la nueva competencia en procesos del fuero de la Niñez y la Adolescencia que son llevados a la Judicatura de Paz. Determinar la cantidad de juicios de homologación de regímenes de convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia que han ingresado al Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná en el año 2020 y el primer semestre del 2021 y detallar el impacto sobre los principios de gratuidad y de celeridad que rige el fuero de la Niñez y la Adolescencia.

Metodología

De carácter documental que, recabando información estadística de los libros y registros del Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná. Finalmente se ha procedido al análisis de los datos recabados, para sintetizar la información a ser presentada al lector.

Resultados principales

El análisis evidenció que en un año y medio el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná ha atendido y homologado una gran cantidad de casos, en procedimientos sumarísimos, sin erogar gastos judiciales en diversos conceptos, con ello dando total cumplimiento a los principios de gratuidad y celeridad procesal, con el verdadero acceso a la justicia de los ciudadanos del distrito como también a los más vulnerables y de escasos recursos.

Palabras clave: Celeridad procesal. Gratuidad procesal. Homologación. Régimen de Convivencia y Relacionamiento. Asistencia Alimenticia.



Introducción

Este trabajo describe el impacto que ha producido la entrada en vigencia de la Ley N°6.059 que modifica la Ley N°879/81 “Código de Organización Judicial” y Amplia sus disposiciones y las Funciones de los Juzgados de Paz, específicamente sobre la nueva competencia en procesos del fuero de la Niñez y la Adolescencia que son llevados hoy a la Judicatura de Paz por la mencionada ley, que en su art. 1°, parte pertinente, dice: *“Los Juzgados de Paz en lo Civil, Comercial, Laboral y de la Niñez y la Adolescencia conocerán: a)... b)... c)...d) ...; de la homologación de acuerdos conciliatorios en materia de asistencia alimentaria; régimen de convivencia y relacionamiento;...”*, por ende, la influencia en aquellos principios que rigen los procesos de este fuero, de gratuidad y celeridad procesal.

Tal abordaje se hace necesario, puesto que se llevan ante el Juzgado de Paz tres regímenes que hacen al desarrollo integral del niño o adolescente, los cuales son de la convivencia (con quien vive), de

relacionamiento (como se mantiene en contacto con quien no vive) y de asistencia alimenticia (alimentos, educación, recreación y otros), descongestionando así los estrados judiciales de primera instancia y dando una respuesta más rápida y barata a los usuarios de justicia más vulnerables, en su propia comunidad.

Es menester resaltar también la importancia de este trabajo para la comunidad jurídica y la población en general, puesto que da a conocer el alcance de la vigencia de la nueva competencia y su función coadyuvante-descongestionante de los Juzgados de Primera Instancia, brindando atención primaria, gratuita y rápida a los pobladores.

El objetivo de esta investigación es determinar cuántos juicios de estos tipos han ingresado al Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná en el año 2020 y el primer semestre del 2021, haciendo un análisis del impacto dicha situación en los principios de gratuidad y celeridad procesal que rigen los procesos de este fuero.

Esta tarea será conseguida mediante una revisión de carácter documental que, en su primera etapa seguirá una técnica que consiste en el análisis de los expedientes de



homologación de regímenes de convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia, presentados conjunta o separadamente, ante el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná, recabando información por

medio de la lectura con valoración crítica de dichos casos. Posteriormente se procede al análisis y procesamiento de los datos.

Para ello se distribuye el contenido en varios títulos, explicando en qué consisten los regímenes de convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia, los acuerdos conciliatorios, los procesos de homologación judicial de acuerdos, los principios de gratuidad y celeridad procesal en el proceso de niñez y adolescencia, como los dictados de la Ley N°6.059/2018 y las experiencias de su aplicación práctica.

Objetivos

General

Describir el impacto que ha producido la entrada en vigencia de la Ley N°6.059 que modifica la Ley N°879/81 "Código de Organización Judicial" y Amplia sus disposiciones y las Funciones de los Juzgados de Paz, sobre la nueva competencia en procesos del fuero de la Niñez y la Adolescencia que son llevados a la Judicatura de Paz

Específicos

Determinar la cantidad de juicios de homologación de regímenes de convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia, han ingresado al Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná en el año 2020 y el primer semestre del 2021.

Detallar el impacto que ha producido la entrada en vigencia de la Ley N°6.059 en el principio de gratuidad que rige el fuero de la Niñez y la Adolescencia.

Puntualizar el principio de celeridad procesal que rige el fuero de la Niñez y la Adolescencia ante la entrada en vigencia de la Ley N°6.059.

Metodología

El presente artículo científico es de carácter documental que, en su primera etapa ha seguido una técnica que consistió en el recabado de información estadística de los libros y registros del Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná, luego se siguió con la lectura con valoración crítica de dicha información y el contenido de los expedientes judiciales, en contraste con artículos y los materiales bibliográficos de bibliotecas virtuales especializadas. En la etapa posterior, se ha procedido al análisis de la teoría y los datos recabados, para finalmente



sintetizar la información a ser presentada al lector.

Régimen de Convivencia, Relacionamiento y Asistencia Alimenticia

Haciendo una primera aproximación, a la propuesta temática, es importante establecer conceptos básicos de que es el régimen de convivencia, relacionamiento y de asistencia alimenticia.

Así tenemos que, en cuanto a la *convivencia y relacionamiento*, el **art. 92 de la Ley 1680/01 “Código de la Niñez y Adolescencia” modificado por la Ley 6083/2018**, menciona:

“...De la convivencia familiar y relacionamiento: *El niño o adolescente tiene el derecho a la convivencia con sus padres, a menos que ella sea lesiva a su interés o conveniencia, lo cual será determinado por el Juzgado, conforme a derecho. El niño o adolescente tiene el derecho a mantenerse vinculado con los demás miembros de su familia con los que no convive, así como a relacionarse con terceros no parientes, cuando el interés del niño o adolescente y sus necesidades así lo aconsejen....”*

Entendida así que la **convivencia** se refiere al lugar donde vive el niño o adolescente y

las personas con las que comparte ese techo y, el sentimiento de apego que ese compartimiento genera en ellos, por lo general con los padres, o solo uno de ellos, hermanos si tuvieran y otros miembros de la familia, y en algunos casos con terceros, como cuando están a cargo de las cuidadoras (niñeras), y se genera ese sentimiento de cercanía y apego entre ellos.

Por otro lado, el **relacionamiento** en esta materia, visto de una de sus aristas consiste en el derecho que tiene el padre o la madre, no investido de la convivencia, de mantener contacto con su hijo/a, mientras que visto desde los principios que protegen los intereses del niño, del interés superior y del manteniendo del vínculo familiar, es el derecho que tiene el niño o adolescente a mantenerse en contacto con su progenitor/a no conviviente y a construir su propia identidad conociendo a su familia, manteniendo sus vínculos genéticos y construyendo vínculos afectivos.

De forma semejante, en cuanto a la *asistencia alimenticia*, el **art. 97 primer párrafo de la Ley 1680/01 “Código de la Niñez y Adolescencia”** menciona:

“...De la obligación de proporcionar asistencia alimenticia: *El padre y la madre del niño o adolescente, están obligados a proporcionarle alimentos suficientes y*



adecuados a su edad. La asistencia alimenticia incluye lo necesario para el sustento, habitación, vestido, educación, asistencia médica y recreación del niño o adolescente..."

Si bien el texto legal, habla de obligación, vale mencionar que *...alimento es la prestación, en dinero o en especie que una persona indigente puede reclamar de otra, entre las señaladas por la ley, para su mantenimiento y subsistencia; es todo aquello que, por determinación de la ley o por resolución judicial una persona tiene derecho a exigir de otra para los fines indicados.* (Ossorio, 2010)

En un contexto judicial adversarial, por lo general los padres de los niños y adolescentes se debaten en contienda ante el Juez especializado para determinar a quién le corresponde la convivencia, como será el relacionamiento con el no conviviente y por último el monto dinerario en concepto de alimentos y como bien se trata de relaciones de familia, el Juzgador siempre insta a las partes a lograr avenimientos amigables en pos del mantenimiento de las buenas relaciones.

Es sabido que desde antaño los Jueces de Paz, han obrado, como su nombre lo dice, como mantenedores de la Paz, entre los progenitores, labrando actas de acuerdo

en diversos sentidos, pero desde la vigencia de la Ley N°6.059/2018, esa labor tiene asidero legal pasible de cumplimiento compulsivo, lo que se verá en los siguientes tópicos.

Acuerdos Conciliatorios y Procesos de Homologación Judicial

Otro aspecto a ser abordado es el de comprender y definir que son acuerdos conciliatorios y en qué consisten los procesos de homologación judicial de dichos acuerdos, como también su alcance legal.

Según el Diccionario Panhispánico del Español Jurídico: *los acuerdos conciliatorios consisten en aquellos convenios por los cuales las partes de un conflicto determinan someter sus diferencias a un procedimiento de conciliación*, en este sentido, las partes en conflicto serían los padres, que plasman en un convenio escrito el punto común al que han arribado, disponiendo con quien vivirá el niño o adolescente, como se relacionará con el otro y el monto dinerario en concepto de alimentos a ser aportado por el no conviviente, sin más que la libre convicción de lo que las partes (padres) creen, lo mejor para su hijo y su relacionamiento familiar.



Estos acuerdos conciliatorios, en la actualidad, pueden ser homologados ante el Juez de Paz, conforme la competencia que otorga la Ley N°6.059/2018, entonces debemos comprender a que se refiere esa homologación, dice Ossorio en su Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales, que homologación es "...acción y efecto de homologar; de dar firmeza las partes al fallo de los árbitros. También, la confirmación por el juez de ciertos actos y convenios de las partes...".

Para poder llegar a esa instancia, en la que el Juez de Paz homologa el acuerdo, existen unos pasos previos, donde las partes acuden al juzgado ya con su acuerdo realizado, en cuyo caso, previa agregación de los documentos del niño o adolescente y de los padres, se fija una audiencia de ratificatoria y, posteriormente ya se dicta la resolución homologatoria, o también cuando las partes acuden al juzgado de paz, manifestando su voluntad de realizar el acuerdo, en cuyo caso se redacta en acuerdo por ante el Juez, se agregan los documentos y, no siendo necesaria ratificatoria alguna, ya se dicta la sentencia de homologación.

Ahora bien, resulta valioso mencionar el alcance de esta resolución homologatoria que se viene mencionando, por lo que se puede traer a colación por analogía, lo que

dicta la **Ley No.1879/2002 de Arbitraje y Mediación**, al fin y al cabo, los acuerdo llevados o celebrados ante el Juzgado de Paz, equivalen a los acuerdos celebrados ante los centros de mediación, en ese sentido la referida ley, que en su **art. 61**, habla de los efectos de los acuerdos, y dice: "*...Efectos: El acuerdo de mediación obliga a las partes desde el momento que ellas y el mediador suscriban el acta de mediación que lo documente, y tendrá los efectos de cosa juzgada desde el momento en que el juez competente lo homologue. Si el acuerdo de mediación tuviera lugar existiendo un juicio pendiente, será competente para homologarlo el juez de la causa, y la homologación producirá además el efecto de terminar el proceso. Si el acuerdo de mediación fuera parcial, se dejará constancia de ello en el acta de mediación y las partes podrán discutir en juicio las diferencias no mediadas.*" Lo que nos deja en claro que las sentencias homologatorias de los acuerdos traídos a los Juzgados de Paz, tienen los siguientes efectos: **i) de cosa juzgada**, en el sentido de que se pueden hacer cumplir compulsivamente, ya que conforme al art. 167 del Código de la Niñez y Adolescencia, pueden ser modificadas cuando cesan las causas que la motivaron, **ii) modo de terminación del proceso**, pues existiendo un juicio en trámite, logrado el acuerdo entre los padres, con la homologación se finaliza el



pleito y, **iii) finalización parcial del pleito**, pues siendo los regímenes varios (convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia), muchas veces, y conforme a la experiencia ante el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná, los padres no logran acordar sobre los tres puntos, entonces se acuerdo y homologa sobre algunos, como ser la convivencia y relacionamiento, y litigan por la fijación del monto en concepto de asistencia alimenticia, aunque también se han dado muchos casos, donde iniciado el litigio en sede Judicial de Primera Instancia de la Niñez y Adolescencia, finalmente optan con un acuerdo, para dar fin a todos los procesos.

En el próximo ítem, veremos la incidencia de estos trámites sobre principios que rigen los procesos judiciales, específicamente sobre la gratuidad y la celeridad, como también su relación con otros principios que actúan colateralmente o de manera concatenada.

Los Principios de Gratuidad Procesal y Celeridad Procesal en el procedimiento de Niñez y Adolescencia

A continuación resulta imperante definir los principios de gratuidad procesal y celeridad procesal, específicamente en el fuero de la niñez y adolescencia, haciendo

un énfasis en estos procesos de homologación y sus trámites ante la judicatura de paz.

La intervención en los litigios judiciales, contrae gastos y, por motivos de justicia e igualdad, cuando las personas se hallan en imposibilidad de solventar dichos costos, pueden ser dispensados de tal costo procesal. Es así como surge el principio de gratuidad, *"...constituye un derecho que se concede a determinadas personas para eximirse del pago de los gastos que irroga la tramitación del juicio en que interviene o pretende intervenir"* (Carocca Alex, 1998, p. 542).

En general, los procesos establecen la vigencia de beneficios de litigar sin gastos, otorgando la carga de representar gratuitamente a los justiciables más vulnerables, a abogados del ejercicio privado. Asimismo el Estado ha creado instituciones con este fin, como el Ministerio de la Defensa Pública, a modo de precautelar garantías constitucionales como el de acceso a la justicia, defensa en juicio y otros.

Por otro lado también, existe un margen de gratuidad y atención preferencial a los justiciables en la Judicatura de Paz, como en el caso de la temática que nos ocupa, que es la homologación de acuerdos conciliatorios en materia de asistencia



alimentaria; régimen de convivencia y relacionamiento; donde los justiciables tienen la opción de acudir con o sin patrocinio profesional, obviando el trámite del beneficio de litigar sin gastos.

Se puede decir que una finalidad principal del principio de gratuidad es el no retrasar o cuartar la tramitación de procesos, especialmente en casos de niñez y adolescencia, donde a la vez se enviste del interés superior de ellos, por razones de falta de dinero, ya sea para pagar un abogado o emolumentos como tasas judiciales. Pues así, la gratuidad busca facilitar el acceso a la justicia a las personas necesitadas que carecen de los suficientes recursos económicos para poder ejercitar sus derechos.

También es sumamente importante mencionar nuestra propia Constitución Nacional vigente (1992), en su **Artículo 46 - De la igualdad de las personas** reza: *"Todos los habitantes de la República son iguales en dignidad y derechos. No se admiten discriminaciones. El Estado removerá los obstáculos e impedirá los factores que las mantengan o las propicien. Las protecciones que se establezcan sobre desigualdades injustas no serán consideradas como factores discriminatorios sino igualitarios..."*

Otro principio muy relacionado a estos procesos, especialmente ante la Judicatura de Paz es el de la Celeridad Procesal, del que no podemos hablar sin mencionar al Principio de Economía Procesal, este gira en torno a tres aspectos fundamentales: *economía de tiempo, economía de esfuerzos y economía de gastos* (Monroy), visto esto desde la diligencia con la que deben actuar tanto las partes, como el tribunal y sus auxiliares, para el desarrollo normal y sin retrasos de los procesos. Esta economía en el proceso, no sólo apunta a economizar los costos que pueda suponer el proceso propiamente, sino también a hacer del proceso un trámite sumario, y es en este aspecto donde se encuentra estrechamente vinculado con el Principio de Celeridad Procesal.

El Principio de Celeridad Procesal debe reinar, con especial atención cuando se trata de aquellos casos que están dirigidos directamente a defender derechos constitucionales, o de prioridad, como lo son los casos que hacen a desarrollo del niño o adolescente, por medio de sus regímenes de convivencia, relacionamiento, y más aún el de asistencia alimenticia, porque recordemos que existe también aquel principio del interés superior, por lo que todo lo que ellos concierne, requiere de una respuesta judicial urgente debido a la especial importancia de su objeto de defensa, los niños. Por otro lado



también, cuando ya se allanaron las posiciones adversarias de los padres, y el único paso es el de darle fuerza y firmeza al acuerdo por medio de una sentencia de homologación, no queda más que imprimirle un trámite sumarisimo, limitándose en lo posible al cumplimiento de aquellas pautas y formalidades que realmente resulten indispensables, siendo así la piedra angular de la celeridad procesal.

La Aplicación Práctica de los dictados de la Ley N°6059 para la Judicatura de Paz en los Procesos de Niñez y Adolescencia.

Por último, cabe traer a colación específicamente lo que reza la ley en estudio, la Ley N°6.059 que modifica la Ley N°879/81 "Código de Organización Judicial" y Amplia sus disposiciones y Competencias de los Juzgados de Paz, específicamente sobre los nuevos procesos del fuero de la Niñez y la Adolescencia que son llevados hoy a la Judicatura de Paz por la mencionada ley, que en su art. 1º, parte pertinente, dice: "*Los Juzgados de Paz en lo Civil, Comercial, Laboral y de la Niñez y la Adolescencia conocerán: a)... b)... c)...d) ...; de la homologación de acuerdos conciliatorios en materia de asistencia alimentaria; régimen de convivencia y relacionamiento;...*".

Es así que en cuanto a las experiencias vividas en el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná, Departamento de Itapúa, durante el año 2020, desde el mes de enero hasta el mes de diciembre, y sin dejar de mencionar que todo el sistema se vio aquejado por la emergencia sanitaria declarada por el gobierno nacional, a raíz de la pandemia por el virus Covid-19, los juzgados de Paz, no pararon de trabajar ni un solo día y en ese contexto, se presentaron varias personas a solicitar la homologación de acuerdos con relación al régimen de sus hijos; siendo 9 (nueve) casos de homologación de acuerdo de los tres regímenes en uno (convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia), 19 (diecinueve) casos de homologación de acuerdo de regímenes de convivencia y relacionamiento y 11 (once) casos de homologación de acuerdo de asistencia alimenticia, totalizando así 39 (treinta y nueve) casos durante el año 2020, solicitudes atendidas en su totalidad, todas con sentencias de homologación; es decir que el porcentaje de acuerdos presentados y homologados es de un 100%. Cabe mencionar que de los 39 casos, uno solo de ellos se dio bajo patrocinio de Abogado.

Asimismo, durante el primer semestre del año 2021, desde el mes de enero hasta el mes de junio, y todavía en el contexto de la pandemia, se siendo 9 (nueve) casos de



homologación de acuerdo de los tres regímenes en uno (convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia), 15 (quince) casos de homologación de acuerdo de regímenes de convivencia y relacionamiento y, 9 (nueve) casos de homologación de acuerdo de asistencia alimenticia, totalizando así 24 (veinticuatro) casos durante el año 2020, solicitudes atendidas en su totalidad, todas con sentencias de homologación; es decir que el porcentaje de acuerdos presentados y homologados, en este primer semestre, también fue de un 100%. Cabe mencionar que los 24 casos, fueron sin acompañamiento de un profesional Abogado.

De un análisis rápido se refleja que, a medida que se da a conocer la nueva competencia del Juzgado de Paz, más personas acuden a él. Comparando el comportamiento dado durante el 2020 (39 casos) y el primer semestre del 2021 (24 casos), en un solo semestre del 2021 ya se ha logrado el 61,5% del total alcanzado en todo el año 2020.

Logrando así descongestionar los Juzgados de Primera Instancia, con 63 (sesenta y tres) casos en el referido lapso de tiempo, asegurando a las personas la máxima de justicia pronto y barata, reconociendo también que varias de estas personas tal vez no podrían acceder a los

litigios que se suscitan ante Primera Instancia, por el costo que erogan, no solo en los procesos, sino el traslado en razón de la distancia. Ahora bien solo queda pensar en la gran implicancia a nivel regional y nacional, de esta nueva competencia, pues ante cada Juzgado de Paz del País, es probable que se presenten estas situaciones.

Lo anteriormente expuesto, contrapuesto con el principio de gratuidad procesal, podemos decir que se ve reflejado indiscutiblemente, pues estos procesos son totalmente gratuitos para las partes, pues no se paga ningún tipo de arancel. En cuanto al principio de celeridad procesal, entre la presentación de acuerdos y la homologación, se dictaron sentencias en un promedio de una a dos semanas, aclarando que unos casos lograron sentencia homologatoria más rápidamente y otros tardando un poco más, meramente porque en muchos casos, las partes no presentaban la totalidad de sus documentos, que son certificado de nacimiento del menor de edad, la copia de cedula del mismo y de los padres.

Resultados

Objetivo 1: Determinar la cantidad de juicios de homologación de regímenes de convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia, han ingresado al Juzgado de Paz



de San Rafael del Paraná en el año 2020 y el primer semestre del 2021.

Los datos recabados, de las experiencias vividas por el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná, arroja lo siguiente:

Durante el año 2020, desde el mes de enero hasta el mes de diciembre, se registraron 9 (nueve) casos de homologación de acuerdo de los tres regímenes en uno (convivencia, relacionamiento y asistencia alimenticia); 19 (diecinueve) casos de homologación de acuerdo de regímenes de convivencia y relacionamiento y 11 (once) casos de homologación de acuerdo de asistencia alimenticia, *TOTALIZANDO 39 (TREINTA Y NUEVE) CASOS DURANTE EL AÑO 2020*, solicitudes atendidas en su totalidad, todas con sentencias de homologación; es decir que el porcentaje de acuerdos presentados y homologados es de un 100%. Cabe mencionar que de los 39 casos, uno solo de ellos se dio bajo patrocinio de Abogado.

Durante el primer semestre del año 2021, desde el mes de enero hasta el mes de junio, ingresaron 15 (quince) casos de homologación de acuerdo de regímenes de convivencia y relacionamiento y; 9 (nueve) casos de homologación de acuerdo de asistencia alimenticia, *TOTALIZANDO 24 (VEINTICUATRO) CASOS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021*,

solicitudes atendidas en su totalidad, todas con sentencias de homologación; es decir que el porcentaje de acuerdos presentados y homologados, en este primer semestre, también fue de un 100%. Cabe mencionar que los 24 casos se dieron sin patrocinio profesional.

Dándose un **total de 63** (sesenta y tres) casos en el referido lapso de tiempo.

Comparando el comportamiento dado durante el 2020 (39 casos) y el primer semestre del 2021 (24 casos), en un solo semestre del 2021 ya se ha logrado el **61,5%** del total alcanzado en todo el año 2020.

Objetivo 2: Detallar el impacto que ha producido la entrada en vigencia de la Ley N°6.059 en el principio de gratuidad que rige el fuero de la Niñez y la Adolescencia.

En revisión del PRINCIPIO DE GRATUIDAD PROCESAL, se logró ver en que estos procesos no requirieron: i

- Pago de tasa judicial
- Representación o patrocinio de Abogado (excepto uno – por voluntad de los usuarios de justicia)

Objetivo 3: Puntualizar el principio de celeridad procesal que rige el fuero de la Niñez y la Adolescencia ante la entrada en vigencia de la Ley N°6.059.



Viendo el PRINCIPIO DE CELERIDAD PROCESAL, el análisis arroja que, entre la presentación de acuerdos y la homologación, se dictaron sentencias en un periodo de tiempo de, cuanto menos una semana y cuanto más, dos semanas; unos casos lograron sentencia homologatoria más rápidamente que otros, que tardaron más pues, los solicitantes no presentaban la totalidad de los documentos requeridos, lo que son certificado de nacimiento del niño o niña, la copia de cedula del mismo y de los padres.

Consideraciones Finales y Conclusiones

Del análisis pormenorizado de la bibliografía referente al tema, sobre la homologación de acuerdos conciliatorios en materia de asistencia alimenticia, de régimen de convivencia y relacionamiento y, el impacto de la Ley N°6.059/2018 que amplía las funciones de los Juzgados de Paz, en procesos del fuero de la Niñez y la Adolescencia como su influencia en los principios de gratuidad y celeridad procesal que rigen en los procesos de este fuero. Todo ello en conjunto, estudiado con los datos proporcionados por el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná, en cuanto a las experiencias de dicho órgano judicial, durante el 2020 y primer semestre del 2021; han arrojado valiosos datos para la

comunidad jurídica y los usuarios de justicia en general.

Es menester recordar que antes de la entrada en vigencia de esta Ley, las homologaciones de acuerdos sobre los regímenes de niños y adolescentes, de convivencia, relacionamiento y de alimentos era competencia exclusiva de los Juzgado de Primera Instancia de la Niñez y Adolescencia, hoy también pueden ser realizados ante los Juzgados de Paz, lo que redunda en un mayor acceso a la justicia por las personas más vulnerables y en ese sentido también se hace más real aquel adagio de "Justicia pronta y barata".

En este estudio se ha determinado que en un año y medio (2020 y primer semestre del 2021) el Juzgado de Paz de San Rafael del Paraná ha atendido y homologado 63 (sesenta y tres) casos, logrando así descongestionar los Juzgados de Primera Instancia, asegurando a las personas más vulnerables el acceso a la justicia, sin devengar gastos en tasas judiciales, honorarios profesionales, y traslados hasta la capital departamental, donde tienen su asiento los juzgados de primera instancia de la niñez y adolescencia de Itapúa; con ello dando vigencia total al principio de gratuidad procesal. También ha quedado expuesto que, entre la presentación de acuerdos y el dictado de la sentencia de



homologación, se ha tardado cuanto menos una semana y cuanto más dos semanas, siendo así un procedimiento sumarísimo, claro ejemplo de la celeridad procesal.

Por último cabe mencionar, que la entrada en vigencia de la referida ley ha tenido un impacto muy positivo, para el fuero de la niñez y adolescencia, en estos casos y que su aplicación en los distintos juzgados de Paz de la República, redundará en beneficio de los ciudadanos más vulnerables y por sobre todo, en el desarrollo integral de nuestros niños y adolescentes.

Referencias Bibliográficas

Carocca Pérez, Alex (1998). *Garantía Constitucional de la Defensa Procesal*, Barcelona.

Constitución Nacional, República del Paraguay. (20 de junio de 1992)

Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. (2021). Recuperado el 24 de agosto del 2021 de:
<https://dpej.rae.es/lema/acuerdo-conciliatorio>.

Ley N°1680 Código de la Niñez y Adolescencia, Congreso de la Nación Paraguaya. (30 de mayo del 2001).

Ley N°1879/2002 de Arbitraje y Mediación, Congreso de la Nación Paraguaya. (24 de abril de 2002).

Ley N°6083 que modifica la Ley N°1680 Código de la Niñez y Adolescencia, Congreso de la Nación Paraguaya. (30 de mayo del de 2018).

Ley N°6.059 que modifica la Ley N°879/81 "Código de Organización Judicial" y Amplia sus disposiciones y las Funciones de los Juzgados de Paz, Congreso de la Nación Paraguaya. (2 de julio de 2018).

Monroy Galvez, Juan (1996). *Introducción al Proceso Civil*, Tomo I. Colombia: Santa Fe de Bogot. Temis–de Belaunde & Monroy.

Ossorio, Manuel. (2010). *Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales*. (36ª ed.) Actualizada y ampliada por Guillermo Cabanellas de las Cuevas., Argentina: Buenos Aires, Heliasta.

Estudios empíricos del derecho. Una propuesta de abordaje interdisciplinaria:
prácticas y representaciones sociales en torno al derecho de mujeres subalternas



A.1. interdisciplinario: Tema:1. Desarrollando conocimiento para la integración científica, académica, tecnológica y cultural.

Estudios empíricos del derecho. Una propuesta de abordaje interdisciplinaria: prácticas y representaciones sociales en torno al derecho de mujeres subalternas.

Autor: Fernandez Almeida Victoria Daniela ; e.mail vdfernandezalmeida1@gmail.com

Profesor/a guia: Gabriel Pereira; e.mail: pereiragabo.gp@gmail.com

Universidad Nacional de Tucumán

Resumen

El siguiente trabajo se propone presentar un marco teórico interdisciplinario dentro de la investigación empírica del derecho, con la finalidad de observar la interacción del derecho y la subalternidad en la práctica y ejercicio de este.

En el campo de la investigación científica en el área del derecho han predominado históricamente las investigaciones abordadas desde la dogmática jurídica donde lo que se mira es el interior del sistema de normas, haciendo análisis exhaustivos tendientes a poder aplicarlo, para Courtis (citado en Pereira 2020) “la dogmática consiste en estudiar el ordenamiento jurídico para conocerlo, operarlo, optimizarlo y mejorarlo cuando se presentan lagunas, ambigüedades, indeterminaciones, inconsistencias o contradicciones”, inscribiéndose este tipo de investigación dentro de un paradigma formalista del derecho.

Sin embargo, más aquí en el tiempo de la mano del movimiento de estudios socio-jurídicos, herederos del movimiento derecho y sociedad anglosajón y del realismo jurídico como paradigma del derecho, se comienzan a complejizar el abordaje desde la investigación del derecho. Los estudios Socio jurídicos como movimiento intelectual multidisciplinar y heterogéneo (Pereira, 2020), nos ofrecen un marco de referencia amplio para mirar el derecho y una serie de elementos que incluye la noción del derecho como vivencia que es aquella forma en que los individuos, las organizaciones y los movimientos sociales se apropian de las normas y de las instituciones jurídicas vinculadas a los



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

derechos, a fin de canalizar sus demandas y el impacto de esta apropiación (Ansolabehere, 2010).

El problema de investigación a partir del cual surge esta propuesta de marco teórico involucra a dos grupos organizados de mujeres subalternas movilizadas legalmente que se ubican en las provincias de Santiago del Estero y Jujuy (el grupo de Mujeres Defensoras del Hábitat de la Comunidad aborigen de Casagrande Vizcarra y Piscuno de Jujuy, y del grupo de mujeres de la Asociación de pequeños productores de Alberdi de Santiago del Estero) y la forma en que las mujeres indígenas y campesinas viven y perciben el derecho a través del registro y análisis de las prácticas y representaciones sociales y si estas inciden o no en la configuración de lo que denominaré “agenda de defensa de derechos”.

Para poder registrar las prácticas y representaciones desde la perspectiva del actor y concibiendo al derecho como un saber históricamente situado se utilizará la etnografía como método y enfoque, aplicando una forma específica de aproximarse al campo que implicará una revisión constante de los enfoques y prácticas metodológicas.

Por lo tanto, este marco teórico interdisciplinarios busca abordar el problema de investigación del campo derecho, desde una visión más compleja del derecho (derecho como vivencia), abordando y registrando la perspectiva del actor (enfoque etnográfico), de acuerdo a una forma específica de aproximarse al campo (abordaje feminista decolonial).

Palabras clave: Estudios empíricos del derecho, subalternidad, mujeres indígenas y campesinas.



Eje A interdisciplinario: Tema: 1. Desarrollando conocimiento para la integración científica, académica, tecnológica y cultural.

**Estudios empíricos del derecho.
Una propuesta de abordaje
interdisciplinaria: prácticas y
representaciones sociales en torno
al derecho de mujeres subalternas.**

Introducción

El siguiente trabajo se enmarca dentro de un proceso de elaboración de tesis doctoral, que es dirigida por el Dr. Gabriel Pereira en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales en la Universidad Nacional de Tucumán.

Al tratarse de la presentación de una propuesta de marco teórico brevemente presentaré el problema de investigación que me convoca. Esta propuesta surge por la preocupación respecto a la forma en que las mujeres indígenas y campesinas viven y perciben el derecho y a como estas percepciones y vivencias inciden o no en la configuración de lo que denominaré “agenda de defensa de derechos” entendiéndose por tal a la serie de temas y asuntos vinculados al derecho, que se asumen como de necesaria discusión o abordaje, y al

tratamiento y plan de acción que se lleven adelante hacia dentro y fuera del grupo social de manera explícita, en este caso de mujeres indígenas, campesinas. Esta agenda de derechos abarca desde el proceso de discusión o de socialización de los temas y asuntos hasta el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para abordarlos. Sin embargo, debido a la aplicación que se hará del concepto de agenda quizás sea necesario incorporar nuevos elementos para ampliar la capacidad explicativa de este concepto en esta propuesta.

La literatura nos sugiere que las mujeres indígenas y campesinas, a partir de procesos de movilización legal tanto del colectivo de mujeres como del colectivo indígena y campesino, han ampliado sus derechos a partir de la incorporación de normativa de Derechos Humanos a pesar de que se excluyeron sus voces, lo que sugiere que ha habido avances en términos de ampliación de derechos, sin embargo, estos avances en la aplicación de derechos no se dieron en términos integrales o



inclusivo. Por otro lado, también sabemos que ciertos derechos, a partir de su implementación, se tornan ineficaces, ya sea porque existen ciertas concepciones y prácticas tradicionales ligadas a ciertos derechos que no son tenidas en cuenta para su implementación, o porque existen prácticas estereotipantes de acuerdo a las características raciales, por parte de quienes deben garantizar el derecho que se ve involucrado (Vasquez Laba, Paramo Bernal, 2013).

Además la literatura nos muestra que hay espacios de participación política donde las mujeres indígenas ponen sus derechos en discusión (Sciortino, 2013) y espacios de tinte más institucionalizado donde las mujeres se van integrando, como los partidos políticos y las estructuras estatales (Gomez, 2014), lo cual nos brinda un

indicio de que existen agendas de derechos hacia dentro de los colectivos de mujeres indígenas y campesinas y nos hace presumir que estas agendas se configuran en función de ciertas vivencias y percepciones de las mujeres en torno al derecho¹.

En esta instancia resulta necesario aclarar que la ciencia jurídica no nos ofrece categorías para poder abordar “las vivencias y percepciones”, por lo que propongo abordar este fenómeno a partir del concepto de representaciones y prácticas sociales desde una perspectiva clásica. Según Jaramillo Marin (2012) “modelos organizados y jerarquizados de conocimiento colectivo expresados en juicios, opiniones, creencias, saberes y actitudes, que a su vez son materializadas en las diversas formas de interacción comunicativa” (p.127), y

1 Resulta necesario traer a colación que los estudios que se desarrollaron en torno al derecho y a las mujeres indígenas, en el marco de los estudios socio jurídicos, lo hicieron desde una perspectiva realista, abordando lo que Ansolabehere denomina los procesos de institucionalización y de vivencias. Por un lado, son los feminismos jurídicos quienes se ocuparon, hasta el momento, de indagar cómo los tribunales aplican las normas de derecho de las mujeres y de derecho indígenas, que categorías utilizan para ello, si hay una lectura y aplicación del derecho intercultural de los casos judiciales. Por otro lado, son los pluralismos jurídicos quienes (Sieder 2017, Hernandez Castillo 2017, Sierra 2017, Chenaut 2013) tienden a mirar como las mujeres indígenas de países como México y Guatemala

interactúan con el derecho hegemónico, en casos de justicia de genero con sus sistemas de justicia comunitaria, y con las pluralidades legales que están presentes en los diferentes espacios geográficos.

Dentro de la antropología y la sociología en Argentina se han desarrollado diversos estudios en torno a la participación de las mujeres en diversos espacios (Sciortino 2013, Castelnuevo 2014, Gomez 2014) que dan cuenta de la presencia de reclamos en torno a sus derechos, exigiendo el cumplimiento de los mismos.



“funcionan como “códigos para el intercambio social” y, en tanto códigos, son útiles a los sujetos para ordenar, clasificar, identificar, comunicar y nombrar los distintos aspectos de su mundo y de su historia individual y grupal” (p.128).

Objetivos

Proponer un marco teórico interdisciplinario para el abordaje del derecho como fenómeno social y la interacción con las categorías género y subalternidad en la práctica y ejercicio del derecho.

Materiales y métodos

Si bien este trabajo se trata de la presentación de un marco teórico, para la construcción del mismo, además de basarme en la bibliografía, participé de instancias de discusión en espacios académicos dentro de la casa de estudios donde desarrollo mi tesis y me desempeñé como becaria doctoral. La bibliografía que utilicé es sobre igualdad de género, estudios socio jurídicos, estado y sociedad, estudios sobre mujeres indígenas y sistemas de salud, estudios poscoloniales, estudios decoloniales, material normativo.

Haciendo esta aclaración presentaré de manera resumida la estrategia metodológica que se propone a partir de este marco teórico.

Se trata de una propuesta que pone en discusión el derecho desde una línea empírica, por lo tanto, se inscribe dentro de los estudios empíricos del derecho (Pereira, 2020), una línea de investigación que busca responder a problemas vinculados al derecho recurriendo a la interdisciplinariedad, utilizando marcos teóricos y metodológicos de otros campos del conocimiento como la antropología, la sociología y las ciencias políticas.

Se enmarca dentro de un diseño metodológico cualitativo y se trata de un estudio de caso desde su perspectiva sociológica (Quaranta, Neiman 2006), razón por la cual se procura desarrollar una lógica de investigación abductiva, reconociendo el papel trascendental de la teoría, no solo al momento de la elaboración del proyecto de investigación, sino también al momento del trabajo de campo, donde se pretende poner en discusión conceptos de la sociología, técnicas de recolección ligadas a la antropología, para abordar un fenómeno jurídico. Aunque al adoptar



una lógica abductiva la teoría tiene un peso importante al momento de abordar el caso, quien investiga, modifica y adapta su marco teórico en función de los hallazgos empíricos en constante retroalimentación (Verd, Lozares, 2016).

De acuerdo a los objetivos de la investigación, los cuales no están desarrollados aquí, se trata de una propuesta descriptiva explicativa, comparativa, porque trata de dar cuenta cuáles son las prácticas y representaciones sociales entendidas en torno al derecho y si estas inciden o no en la configuración de la agenda de defensa derechos de dos grupos de mujeres, tomando como referentes empíricos por un lado, el grupo de mujeres defensoras del habitat de Casagrande, Vizcarra y el Portillo y el grupo de Mujeres de la Asociación de Pequeños productores de Alberdi, para luego realizar una comparación entre las agendas de las mujeres indígenas y campesinas.

Como se señaló más arriba, utilizaremos técnicas de investigación del campo de la antropología. Tal como señala Barrera (2021), el abordaje cualitativo desde una perspectiva antropológica/etnográfica

gana terreno dentro de los estudios empíricos del derecho en Argentina y se encuentra ya consolidada dentro del mundo anglosajón en los estudios de derecho y sociedad. Sin embargo lo que observamos es que lo estudios dentro de la antropología jurídica tienden a mirar cómo opera el derecho en la sociedad y qué efectos tiene sobre esta, por tal razón, la propuesta de esta investigación es abordar el derecho poniendo el foco en la vivencia del derecho (Ansolabehere, 2010), denotando una aproximación desde abajo, de las personas a las instituciones y a la institución del derecho mismo.

Resultados y discusión

En primer lugar cabe aclarar que el marco teórico que se desarrolla a continuación se construye sobre diversos marcos conceptuales y por tratarse de una investigación cualitativa dentro de estudios sociojurídicos proponemos un “marco sensibilizador” (Freidin y Najmias, 2011, extraído de Sautu, R; Freidin, B; Di Virgilio, M. M, 2017) ya que los conceptos desarrollados en esta instancias son tomados como orientadores, guías de referencia para interpretar los datos , no de manera



operacional (Sautu, R; Freidin, B; Di Virgilio, M. M, 2017), por lo cual se pueden ir reformulando a lo largo de todo el proceso de investigación o ser conservados sin modificaciones, proceso que culminará en la escritura de una tesis de doctorado.

El gran área disciplinar donde se inscribe esta tesis son los estudios socio jurídicos² que como movimiento intelectual multidisciplinar y heterogéneo (Pereira, 2020), nos ofrecen un marco de referencia amplio para mirar el derecho. Este marco de referencia brinda los siguientes elementos, primero que los derechos humanos no se agotan en su dimensión jurídica (Ansolabehere, 2010) y el derecho puede ser entendido como una práctica social (Pereira, 2020); segundo que el derecho y las prácticas legales solo pueden ser comprendidos dentro de los contextos sociales (Silbey, 2002:860, extraído de Ansolabehere, 2010); tercero La necesidad de un enfoque interdisciplinario para el abordaje del fenómeno jurídico, y de tomar prestado

de otras ciencias sociales los marcos conceptuales y metodológicos; y cuarto la noción del derecho como vivencia, como aquella forma en que los individuos, las organizaciones y los movimientos sociales se apropian de las normas y de las instituciones jurídicas vinculadas a los derechos, a fin de canalizar sus demandas y el impacto de esta apropiación (Ansolabehere op. Cit).

De esta manera, la propuesta se inscribe dentro de los estudios empíricos del derecho por el abordaje propuesto, ya que propone por un modo de enseñar a pensar el derecho y de entender al derecho (Pereira, 2019: 122) que deje en suspenso el deber ser como forma de mirar la realidad. La inscripción dentro de los estudios socio jurídicos debe dejar en claro que entendemos al derecho como un hecho social, y el llamado a un abordaje interdisciplinar (Pereira, 2019: 122) se torna esencial.

El área disciplinar donde se enmarca esta propuesta es la antropología jurídica, en primer lugar porque entendemos al derecho como un

² Los estudios socio jurídicos se enmarcan dentro del paradigma Realista del derecho, este paradigma surge a mediados del siglo XX poniendo en discusión

los estudios dentro del campo del derecho y la necesidad de mirar cómo opera el derecho en la realidad (Pezzeta, 2015)



fenómeno socio-cultural, que excede su concepción clásica de derecho escrito (materializado en normativa escrita³), y en segundo lugar porque “la antropología asociada al derecho focaliza el interés en significados e interpretaciones, recupera la perspectiva de los participantes, privilegia discursos, símbolos y prácticas” (Bolio Ortiz, 2015). Concretamente nos referimos a la utilización de la etnografía como método y enfoque⁴ (Guber, 2001) la perspectiva del actor⁵ y la concepción de saber históricamente situado⁶ (Haraway, 1989) aplicado al derecho. Tal como señala Barrera (2021), el abordaje cualitativo desde una perspectiva antropológica/etnográfica gana terreno dentro de los estudios

empíricos del derecho en Argentina y se encuentra ya consolidada dentro del mundo anglosajón en los estudios de “Derecho y sociedad”⁷ (Sierra y Chenaut, 2002). Sin embargo, a los fines de esta tesis para circunscribir más el estudio recurriremos a conceptos como el de prácticas y representaciones social del campo de la sociología.

El entender el derecho como un fenómeno socio-cultural nos permite observar como es vivido en términos amplios y a través de esto podemos identificar múltiples modelos teóricos para abordar esto, como por ejemplo la concepción de sensibilidades legales de Geertz (1983) que apunta a observar las relaciones que se establecen entre el derecho y la ley

³ El formalismo jurídico es el gran paradigma donde se concibe al derecho como la normativa escrita y como un todo autosuficiente.

⁴ Es necesario aclarar que la etnografía tiene tres acepciones: Por un lado es un método de investigación abierto donde caben las encuestas, técnicas no directivas, primando la observación participante⁴ y las entrevistas no dirigidas (Guber, 2001). Por otro lado, es texto “es la descripción textual del comportamiento en una cultura particular, resultante del trabajo de campo” (Marcus & Cushman 1982; Van Maanen 1988, extraído de Guber, 2001). Y por último es un enfoque es una (Guber, 2001) “concepción y práctica de conocimiento que busca comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros (entendidos como “actores”, “agentes” o “sujetos sociales)” (p. 11).

⁵ Guber (2001) que la perspectiva del actor no es compartida en forma homogénea, pero que

determina un universo social y culturalmente posible, lo que nos permite decir que, por ejemplo, las nociones y perspectivas del derecho por parte de los actores es heterogénea.

⁶ Como sostiene Haraway (1989), es necesaria dentro de la ciencia la visión del sujeto subalterno ya que le otorga cierta objetividad, debido a que no poseen identidades fijas y delimitadas, y poseen un potencial emancipatorio, porque fue una mirada que no estuvo incluida y aportaría la tan anhelada objetividad y racionalidad a la ciencia.

Este conocimiento situado requiere, como propone Haraway, que “objeto del conocimiento sea representado como un actor y como un agente” (1989, p.341).

⁷ Para mayor desarrollo leer Sierra, María T. y Victoria Chenaut. 2002. Los debates recientes y actuales en la Antropología Jurídica: las corrientes anglosajonas, en Esteban Krotz (ed.)



(Fonzo Bolañez, 2020), o los abordajes dentro de los pluralismo legales que focalizan en las implicaciones sociales y políticas de los diferentes sistemas jurídicos que existen en las sociedades (Sierra; Chenaut, 2002).

Sin embargo, como nuestro problema de investigación, más allá de entender el derecho como un fenómeno socio cultural, aborda una problemática del campo jurídico que es la construcción de agendas de defensa de derecho de mujeres subalternas (el grupo de Mujeres Defensoras del Hábitat de la Comunidad aborigen de Casagrande Vizcarra y Piscuno de Jujuy, y del grupo de mujeres de la Asociación de pequeños productores de Alberdi de Santiago del Estero) aclararemos que no nos convoca mirar a la cultura como variable y tampoco mirar al derecho y su operar dentro de la cultura sino que queremos ver como el derecho es construido y reconstruido como fenómeno social. Partiendo de que los fenómenos sociales son multicausales, dentro de las diversas causas que pueden incidir en la configuración de estas agendas,

queremos focalizar en las prácticas y representaciones sociales.

Este planteo surge de la teoría⁸ y la experiencia empírica, las cuales nos hacen hipotetizar que los grupos de mujeres subalternizadas y movilizadas legalmente poseen una agenda de defensa de derechos más allá de la agenda institucionalizada del movimiento de mujeres de Argentina, entendiendo a estas como una serie de temas y asuntos vinculados al derecho, que se asumen como de necesaria discusión o abordaje, al tratamiento y plan de acción que se lleven adelante hacia dentro y fuera del grupo social de manera explícita, en este caso de mujeres indígenas, campesinas. La agenda abarca desde el proceso de discusión o de socialización de los temas y asuntos hasta el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para abordarlos. Sin embargo, debido a la aplicación que se hará del concepto de agenda, quizás sea necesario incorporar nuevos elementos para ampliar la capacidad explicativa de este concepto para esta tesis. Se presume que estas agendas se configuran entre otras variables a

⁸ Ver Sciortino (2013), Gomez (2014) Castelnuovo (2014)



partir de prácticas y representaciones sociales en torno al derecho y su ejercicio que van más allá del derecho escrito.

Esto ocurre dentro de un contexto histórico y social de un movimiento feminista y de mujeres que ha sabido canalizar las demandas de derechos a través de la movilización legal. Estas demandas fueron canalizadas a través de las estrategias de reconocimiento o movilización legal reproductiva (Ruibal, 2020) y de una estrategia de ampliación o movilización legal transformadora instando la sanción de derechos aun no reconocidos (Ruibal, 2020). Al mismo tiempo el movimiento feminista, puertas adentro, ha experimentado un avance los feminismos populares, donde se incluye a las mujeres indígenas y campesinas quienes se ven afectadas y atravesadas por varias condiciones generadoras de desigualdad por un lado el género, por otro la pertenencia étnica, y por último desigualdades territoriales debido al ámbito rural donde viven, constituyendo un entramado o matriz de desigualdad (CEPAL, 2016), y han comenzado con sus demandas a desbordar la agenda institucionalizada del feminismo oficial.

Considerando estas aproximaciones a la presentación del problema a partir la literatura plasmada sostengo que las prácticas y representaciones en torno al derecho de las mujeres indígenas y campesinas y la incidencia o no de estas en la configuración de sus agendas de defensa de derechos constituye una realidad objetiva dentro del campo socio jurídico (Uprimy, 2003), que debe ser abordada.

Para complejizar el abordaje metodológico que implicará una revisión de las maneras de abordar el campo, y consonancia con el abordaje teórico propuesto, se desarrollará un abordaje feminista decolonial, el cual consiste en una revisión constante de los enfoques y prácticas metodológicas, re preguntarnos por las categorías que nos ofrece la ciencia jurídica e interpelarlas a través de los datos que nos brindará el campo, al mismo tiempo que en el proceso de toma de decisiones en el campo y con los grupos con los que se trabajará implica cierta flexibilidad a la revisión de las herramientas metodológicas al momento de desplegarlas. O sea que esta metodología tendrá en cuenta punto(s) de vista(s) que contemplen en la construcción del conocimiento, la corpo-geo-política y co-



constitucionalidad raza-clase-género-sexualidad (Lugones, 2008).

Se busca, de esta forma, hacer un aporte teórico utilizando una visión más compleja del derecho (derecho como vivencia), abordando y registrando la perspectiva del actor (enfoque etnográfico), de acuerdo a una forma específica de aproximarse al campo (abordaje feminista decolonial) y concibiendo al conocimiento como un saber históricamente situado.

Conclusiones

Abordar el fenómeno del derecho utilizando marcos teóricos de otras ciencias sociales para complejizar discusiones teóricas en torno al derecho como fenómeno social, si bien no resulta tarea sencilla, es posible hacerlo, porque se pone en discusión concepciones del derecho que trasciendan su concepción formalista y entienden y tratan al derecho como algo más que la norma escrita y ejercida por quienes tienen las potestades estatales para hacerlo cumplir.

Bibliografía

Ansolabehere, K. (2010). Los derechos humanos en los estudios socio-jurídicos. En A. Estévez & D. Vázquez, Los derechos humanos en las ciencias sociales: una perspectiva multidisciplinaria (pp. 19-42). México, D. F., México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-México, Centro de Investigaciones sobre América del Norte-Universidad Nacional Autónoma de México.

Bidaseca, K; Vazquez laba, V (2011) Feminismos y (des) colonialidad. Las voces de las mujeres indígenas del sur Revista Temas de Mujeres, publicación digital el Centro de Estudios Históricos e Interdisciplinario Sobre las Mujeres Facultad de Filosofía y Letras de la UNT. 2011 ISSN: 1668-8600; vol. 7 p. 1 – 19

Barrera, Leticia. 2021. “Derecho y alteridad: puntos de vistas y localizaciones en la construcción del saber jurídico”, Claudio Martyniuk y Oriana Seccia (compiladores), Buenos Aires, Editorial La Cebra, 2021 (en prensa).

Gómez, M.,(2014) “Mujeres indígenas en Argentina: espacios fugaces para nuevas prácticas políticas” Publicar en



antropología y Ciencias Sociales;
Lugar: Buenos Aires, vol. 12 p. 59 – 81

Guber, R (2011) Etnografía: método, campo y reflexividad. Buenos Aires, Siglo XXI.

GUERRA PÉREZ, MARIANA, “Notas para una metodología de investigación feminista decolonial. Vinculaciones epistemológicas”. Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades; vol. 3 p. 90 – 101

Gutiérrez Aguilar, Raquel (2018) “Porque vivas nos queremos, juntas estamos trastocándolo todo. Notas para pensar, una vez más, los caminos de la transformación social”, Theomai, nº 37, 1er semestre. 41-55.

Neiman, G.; Quaranta, G. (2006). Los estudios de casos en la investigación sociológica. En Vasilachis, I. (coord.). Estrategias de Investigación Cualitativa (pp. 213-237).

Lugones, M (2008): “Colonialidad y género: Hacia un feminismo descolonial”, en MIGNOLO, Walter (comp.): Género y Descolonialidad, Ediciones del Signo Buenos Aires, 13-25.

Pereira, G (2020) . La incorporación de la investigación empírica a la agenda

de enseñanza del derecho. Derecho y Ciencias Sociales. N ° 22. Pgs 114 – 143.

Sautu, R; Freidin, B; Di Virgilio, M. (2017) Recorridos de la indagación social empírica: cómo construimos el problema de investigación y elaboramos el marco teórico; Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Recuperado <http://iigg.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/22/2019/11/DHIS3.pdf>

Sciortino, M.S (2017); Políticas de Identidad en los Encuentros Nacionales de Mujeres (Argentina): momentos coyunturales en la conformación de una agenda política; Fundación Universitaria Los Libertadores. Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales; Revista Vía Iuris; 22; 20-1-2017; 89-108

Vazquez Laba, V; Páramo Bernal, M (2013) Mujeres subalternas ante los servicios de salud en la región noroeste argentino Veracruz Revista Medicina, Salud y Sociedad; Lugar: Veracruz; Año: 2013 vol. 3 p.1 –17.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



AÑOS

Verd, JM y Lozares, C. (2016) Cap2.
Estrategia Metodológica en la
Investigación Cualitativa 2.
Introducción a la Investigación
Cualitativa. Fases, métodos y técnicas.
Madrid: Síntesis. pp. 43-63.

Financiamiento

El presente trabajo se realiza en el marco de una beca doctoral cofinanciada entre CONICET y la Universidad Nacional de Tucumán.

Cultural para Justiça, a Liberdade e o bem-estar dos nossos povos.
Fome e desigualdade: políticas públicas e a consolidação do estado de bem-estar social brasileiro (2003-2021)



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



A. 1 Geração de Conhecimento com Integração Científica, Acadêmica, Tecnológica & Cultural para Justiça, a Liberdade e o bem-estar dos nossos povos.

Fome e desigualdade: políticas públicas e a consolidação do estado de bem-estar social brasileiro (2003-2021)

Autor: Guedes, Carina Cristina¹ carina.guedes@estudante.ufscar.br

Professor Orientador: Mariano, Neusa de Fátima neusa@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Resumo

O trabalho a seguir tem como objetivo principal compreender e debater o processo de reprodução da fome e da desigualdade social no Brasil. Buscamos fazer uma revisão das principais políticas públicas implementadas pelos governos que se sucederam durante o recorte temporal de 2003 a 2021. Além disso, foram levantadas algumas discussões a respeito da ideia de bem-estar social e como esse conceito tem se desenvolvido dentro do território brasileiro. Para fundamentar melhor a pesquisa optou-se por utilizar como metodologia de análise três importantes indicativos, sendo eles: a) a taxa de desemprego; b) índice inflacionário em insumos básicos e c) a síntese de indicadores sociais. Como resultados da investigação feita, pudemos averiguar que a alta no preço dos insumos básicos fez com que as pessoas parassem de ter acesso à alimentação adequada, visto que seus salários se encontram incompatíveis com a inflação vigente no país. A posteriori, foi possível observar que o Brasil caminha entre progressos e regressos, sendo assim, a fome é um subproduto da ausência de um estado de bem-estar social efetivo, pois os governos brasileiros pouco se debruçaram em elaborar políticas públicas que verdadeiramente pudessem modificar a estrutura social desigual.

Palavras-chave: Brasil, Bem-Estar, Fome.

¹ Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e bolsista de Iniciação Científica pelo CNPq desde agosto/2022.



Introdução

A fome é uma problemática multifacetada e de difícil mensuração, pois passa despercebida por aqueles que não a sentem. Assim sendo, fome e qualidade de vida andam lado a lado, tal qual acontece com a desigualdade social, pois, segundo o relatório The 2021 Global Multidimensional Poverty Index (MPI), cerca de 1,3 bilhão de pessoas ainda são pobres em 2021.

Factualmente, pessoas que se encontram em situação de pauperismo econômico são também aquelas que precisam escolher um gênero alimentício inferior energeticamente para consumir, afinal, o padrão de consumo dessa parcela da população caminha em proporcionalidade com o seu poder de compra.

Sendo assim, a pesquisa de caráter documental (com bibliografia específica e análise de dados de instituições oficiais) se pautou na questão da fome no Brasil que recentemente voltou a preocupar a sociedade no país. Portanto, a fome aqui, está sendo compreendida como um dos inúmeros resultados da lógica capitalista, evidenciando, por conseguinte, uma globalização como perversidade ao qual o

estado de bem-estar social encontra-se abalado.

No mundo atual, o sistema capitalista age condicionando tudo e todos para a manutenção de seu funcionamento e, com isso, as várias dimensões da sociedade (política, economia, cultura etc.) tornam-se instrumentos do seu sucesso e/ou fracasso. Logo, o capital produz ao mesmo tempo o alimento e a fome, ditando como essa necessidade será atendida ou não (Sá, Lins, Tavares, 2014).

A partir do que nos diz Sá, Lins e Tavares (2014, p.74), a fome é uma necessidade primitiva do ser humano, pois alimentar-se é sinônimo de satisfazer as exigências biológicas do corpo. Mas encher o estômago de comida significa somente a resolução momentânea da fome, pois comer também é sinônimo de sobreviver, ato que se torna impossível quando o indivíduo não possui acesso à alimentação, quer seja comprando-a no mercado, quer seja produzindo-a em sua terra.

Nesse sentido, faz-se necessário buscar entender o que realmente é bem-estar social e se esse é a saída para combater a fome e todas as problemáticas que giram em torno dela.



No caso brasileiro, é preciso olhar para a história da política e das formas de governança estabelecidas até o presente momento para poder analisar se houve de fato uma consolidação do estado de bem-estar social. Segundo o jornal Uol, no ano de 2004, cerca de 14 milhões de pessoas passavam fome no país, número que segundo o Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil, chegou aos quase 20 milhões em 2020.

Desta forma, enxergamos o dado apresentado anteriormente como algo preocupante, pois ele entra em contradição com a outra informação contida em Contini e Aragão (2021) que explicita o salto do Brasil dentro do mercado mundial de alimentos, pois em 2011 somavam 20,6 bilhões de toneladas, em 2021 ultrapassou cerca de 100 bilhões.

A partir disso, levantamos a seguinte questão: para onde está indo toda à produção de alimentos brasileiros se a comida não está chegando até a mesa de toda a população?

Tentamos responder essa pergunta argumentando que, segundo o Indicador de Comércio Exterior (Icomex) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), as commodities foram responsáveis por quase 70% do volume de exportações do

Brasil em 2020. Isso significa que o problema da fome não está na capacidade de produção das terras brasileiras, e sim, na distribuição – e principalmente – na falta de acesso aos alimentos em razão do poder de compra.

Em um país onde a fome é uma problemática tão escancarada, quanto mais se exporta o que se produz, maior é o preço dos insumos básicos dentro dos mercados nacionais.

Além disso, essa política econômica voltada para a exportação de commodities demonstra também uma crescente perda de poder do estado que ao que parece, serve muito mais às necessidades e pressões dos grandes conglomerados capitalistas do que a sua população. Para que haja o combate a qualquer tipo de injustiça social, é preciso que o Estado seja forte e presente política e economicamente, somente assim será possível pensar e desenvolver políticas públicas voltadas para o povo brasileiro.

Refletindo sobre isso, para entender a *radicalis* da fome bem como as suas dicotomias no Brasil do século XXI, faremos um apanhado das principais políticas públicas desenvolvidas pelos diversos governos, dando ênfase a dois principais momentos: de 2003 a 2016 – desde a consolidação do Programa Fome



Zero, ao impeachment do presidente Dilma Rousseff – e, de 2016 a 2021, – passando por crises inflacionárias e de mercado e chegando, enfim, ao desmonte do Fome Zero durante o governo Jair Bolsonaro –.

Objetivos

Configura-se como propósito principal deste trabalho compreender o processo de reprodução da fome e da desigualdade social no território brasileiro, no período de 2003 a 2021, através da análise de políticas públicas, econômicas e sociais.

Materiais e métodos

O tipo de pesquisa aqui desenvolvido é puramente documental que, segundo Severino (2013, p.95), se trata de uma investigação documental tendo como fontes documentos no sentido amplo, ou seja, não só documentos impressos, mas sobretudo outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações e documentos legais.

Desta forma, optou-se por analisar alguns registros de cunho público que foram disponibilizados pelo próprio Governo Federal do Brasil, tais como o projeto Fome Zero (2003) e o projeto Brasil Sem Miséria (2011).

Assim, para tentar demonstrar a ocorrência de fome no país, foi feito o uso de três importantes indicativos, sendo eles: a taxa de desemprego, o índice inflacionário em insumos básicos e a síntese de indicadores sociais. O primeiro diz respeito à população economicamente ativa e normalmente é medido mês a mês; o segundo, por sua vez, está relacionado ao Índice de Preços ao Consumidor (IPCA), que segundo o IBGE (2016), se trata da movimentação dos preços de um conjunto de bens e serviços.

O último elemento observa a qualidade de vida e os níveis de bem-estar das pessoas, famílias e grupos populacionais (IBGE, 2016).

Para mais, não poderemos deixar de realizar estudos de uma síntese do crescimento e/ou declínio no índice de renda média no Brasil, pois ela não se dissocia da ideia de bem-estar social, de desigualdade e do índice inflacionário sobre a compra de insumos alimentícios básicos.

Por fim, para estruturar e exemplificar melhor a proposta analítica que defenderemos, fizemos uso da leitura de mapas temáticos disponibilizados por órgãos como IBGE, IPEA e Atlas Brasil. Para Lopes e Lopes (2007), os mapas temáticos podem ser utilizados como forma



de análise do espaço e do tempo histórico, portanto é através desse mecanismo que conseguiremos visualizar melhor como o flagelo da fome e da desigualdade avançaram dentro do território brasileiro.

Resultados e discussões

Os primeiros anos do século XXI, no Brasil, foram marcados por intensas discussões a respeito de políticas públicas de combate à pobreza, a miséria e a fome. Eram novos tempos, o povo brasileiro foi tomado por um sentimento de esperança por melhores condições de vida, fator que só poderia acontecer se ocorresse uma mudança na orientação política.

Entretanto, verifica-se que não é somente no Brasil que essa onda de *new public management* passou a ser bem aceita. O fato é que, segundo Lobato (2016, p.88) o continente latino-americano como um todo introduziu em seus territórios, durante a virada do século, um modelo econômico denominado como neodesenvolvimentista. É nesse contexto que surge pelas mãos do governo brasileiro recém-eleito de Luiz Inácio Lula da Silva, o projeto de assistência social Fome Zero. No Início de 2003, segundo Silva (2006, p.11), 44,043 milhões de pessoas passavam fome no Brasil, por isso, nada seria possível fazer a respeito

da fome se algo não fosse pensado e colocado em prática pelo poder público.

Deste modo, segundo documento disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2010), é possível afirmar que o Fome Zero nasceu muito bem distribuído em 4 eixos, sendo eles: 1) acesso a alimentos; 2) fortalecimento da agricultura familiar; 3) geração de renda; 4) mobilização e controle social. Cada um desses elementos se interligava com alguma camada da sociedade em estado de vulnerabilidade.

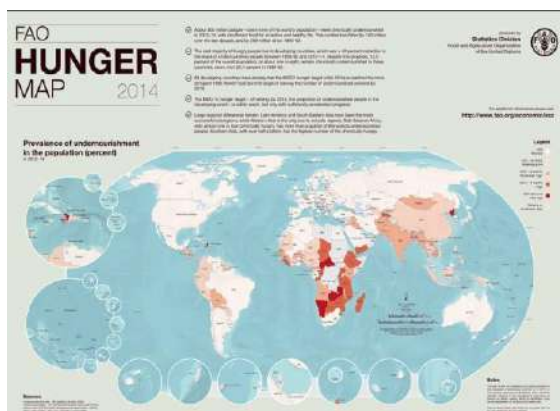
Sendo assim, o programa Fome Zero simboliza não somente uma vontade coletiva de efetivar o estado de bem-estar social, mas, também simboliza, se tomarmos como base a fala da ex-ministra Márcia Lopes (2010, p.12), um fortalecimento de um Estado-nação brasileiro reflexivo e responsável para com a sua população.

Além disso, é necessário destacar que a importância do Fome Zero se dá devido a sua elaboração ter ocorrido de maneira democrática, visto que o projeto não foi somente pensado por um governante, mas, sim, por este em conjunto com seus ministros. Nota-se que o programa não pretendia ser só um projeto assistencial que fosse a porta de

entrada de um governo, pelo contrário, previa-se que o Fome Zero continuasse a funcionar como um programa que reestruturaria o Brasil e seria a base deste pelos anos futuros.

Como resultado do Fome Zero, em 2014, o país, segundo a Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura (FAO), deixa o Mapa da Fome Global como pode ser visto na figura 1.

Figura 1 – Mapa mundial da fome (2014).



Fonte²: Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura (FAO).

Ao que tange sobre a efetivação de um estado de bem-estar social, poder-se dizer que é nesse momento que o Brasil ganha pela primeira vez uma identidade a respeito do desenvolvimento de suas políticas públicas, se aproximando do

conceito de *welfare state social-democrata*³.

Com a saída de Lula do governo e a chegada de Dilma Rousseff (2011-2016) ao planalto, o Fome Zero dá espaço ao Programa Brasil sem Miséria. Segundo documento disponibilizado pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2014, p. 33) possuía a proposta de abranger diversos outros programas assistenciais que já se encontravam interligados ao antigo Fome Zero, como por exemplo, o Bolsa Família.

Entretanto, os anos que seguem pelo governo Dilma foram um tanto quanto turbulentos ao que diz respeito à economia brasileira, o que impactou negativamente a luta contra a fome e a desigualdade. Por consequência, o Estado brasileiro passou a não conseguir conter a crise econômica e a financiar ao mesmo tempo, um estado de bem-estar social tal qual fizera nos anos anteriores, isso porque Rousseff é impossibilitada de terminar seu mandato sofrendo um processo de *impeachment* no final de 2015.

² Ao observar a legenda no canto superior direito da imagen 1 é possível ver que o Brasil aparece na cor branca, sinalizando baixa ocorrência de Fome.

³ O welfare social-democrata consiste no

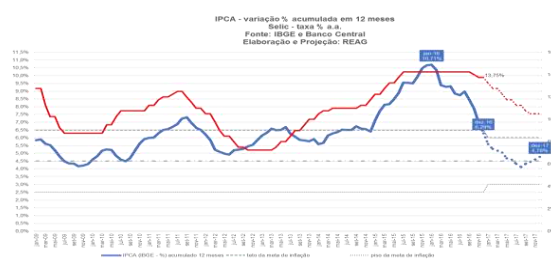
“universalismo e desmercantilização que atingem amplamente a classe média e onde todos os segmentos sociais são incorporados” (Fiori, 1997, p. 137, apud Gurgel, Justen, 2021, p. 399).

Foi quando Michael Temer (2016-2018), vice-presidente da chapa de Rousseff chega à presidência da República Federativa do Brasil por meio do que ficou conhecido como Golpe de Estado de 2016, abandonando diversos projetos de Dilma, inclusive o Brasil Sem Miséria. Esse episódio da história da política brasileira fez com que o IPCA (Índice De Preços Ao Consumidor) do ano de 2016, segundo o IBGE (2016), fechasse em 6,28%, sendo esse, um dos maiores valores de acúmulo em 12 meses desde o início da segunda década dos anos 2000, perdendo somente para o IPCA observado no ano de 2015, tal qual pode ser visto na figura 2.

Após análise de mais informações fornecidas pelo IBGE (2022) sobre inflação, pode-se concluir que o poder de compra da população brasileira não se dissocia do IPCA, visto que são os preços que ditam se determinada parcela dos habitantes poderá ou não ter acesso à alimentação e a bens e serviços básicos. Isto posto porque, se o salário de alguém é menor que o IPCA anual, essa pessoa consequentemente perderá poder de compra e poderá ficar em situação de vulnerabilidade alimentar, afinal o preço

dos insumos será maior que a renda acumulada.

Figura 2 – IPCA dos anos de 2009 a 2017



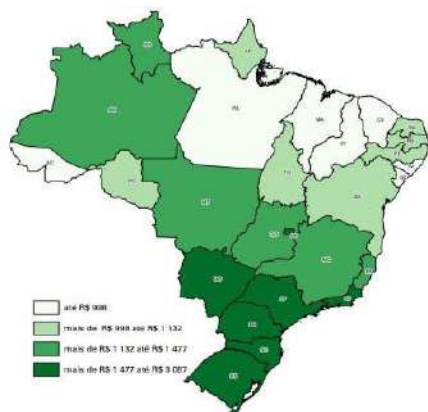
Fonte⁴: IBGE e Banco Mundial.

Ademais, no cenário pós impeachment, segundo o site FII Brasil⁵, o salário-mínimo brasileiro era R\$937,00 valor quase incompatível com a renda da maioria dos habitantes da macrorregião Norte e Nordeste do Brasil. Se levarmos em conta a Pesquisa de Orçamentos Familiares (2017-2018) feita pelo IBGE (2020), as despesas de um domicílio particular ultrapassavam cerca de R\$1.370,00 por morador. Os maiores gastos ficavam a cargo da moradia (aluguel ou manutenção da propriedade própria) totalizando cerca de R\$466,00, seguido por transporte com R\$234,00, sobrando para alimentação apenas R\$219,00.

⁴ Na Figura 2, observa-se que a linha vermelha se trata dos juros nominais de final dos períodos e o a linha azul se trata do IPCA acumulado de 12 meses.

⁵ As tabelas com as informações apresentadas podem ser encontradas na íntegra em: <https://fiibrasil.com/mercado/salario-contexto-brasileiro-tabela>

Figura 3 – Rendimento mensal real efetivo domiciliar per capita médio.



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2017.

Após observamos a figura 3, é possível observar que a desigualdade econômica inter-regional era e ainda é uma realidade gritante dentro do território brasileiro, pois os Estados que mais concentram renda estão dentro das macrorregiões Sudeste e Sul.

A posteriori, a razão disso acontecer pode ser encontrada quando resgatamos o conceito de globalização. Segundo Chesnais (1996, p.12) a ideia de globalização surgiu como uma forma de acentuar as desigualdades entre os países, integrando-os na economia mundial, para que meios e técnicas de trabalho e informação se difundissem e gerassem um desenvolvimento significativo. Todavia, não foi isso que aconteceu em vários países periféricos, como na maioria dos

territórios do continente latino-americano, incluindo o Brasil.

Se no século XVI a periferia era submetida aos países de centro através da relação colônia-metrópole, no mundo globalizado, a série de explorações jamais cessou-se. A periferia pode ter conquistado sua emancipação territorial, mas jamais conquistou independência espacial, isto posto porque economicamente, a guerra dos lugares (Santos, 2006) intensifica a ideia de geograficidade (Lacoste, 1988), criando rótulos e identidades que de certa forma, impossibilitam determinado país de livrar-se das amarras econômicas de outros. Logo o centro cria para com a periferia, zonas economicamente limitadas, o que, por conseguinte, também limita o desenvolvimento econômico e corrobora para que o processo de acúmulo de capital se dê dentro do território de poucos.

Poder-se encontrar aqui a causa de a partir de 2016 o Estado brasileiro ter perdido uma capacidade significativa de controle sobre o território, valendo-se da exportação de commodities em larga escala a ponto de O Indicador de Comércio Exterior (Icomex) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), ter sido capaz de acusar que em 2020 cerca de 70% das



exportações brasileiras eram do setor de alimentação básica.

A inclusão de mercado para países periféricos como o Brasil é baseada em relações produtivas de exploração, pois como diz Chesnais (1996, p.23) há apenas 3 motivos para os países de centro se interessarem pelos países da periferia, sendo eles: por serem fonte de matérias primas; pela baixa competição de mercado e pela mão de obra barata.

Esses últimos fatores se relacionam diretamente com a fome. Quanto menor o salário oferecido em troca da força de trabalho, maior é a desigualdade entre a população e menor é a sua capacidade de prover para si o acesso a bens básicos para a sobrevivência, como a alimentação adequada.

Por isso, Santos (2010), ao falar de globalização como perversidade, já explicitava que a fome seria um subproduto das relações capitalistas desiguais e da falha divisão do trabalho. Além disso, o Estado tem submetido o povo a fome através de políticas cada vez mais

neoliberais, retirando das massas os direitos trabalhistas enquanto implementa um salário-mínimo menor do que o essencial para sobreviver, apenas para manter conglomerados capitalistas dentro do território nacional.

Entretanto, é preciso entender que há diferença entre políticas neoliberais e necropolítica, visto que a última, por sua vez, caracteriza-se como sendo uma consequência do neoliberalismo. A necropolítica fere escancaradamente os direitos humanos o que faz com que tipos de governos que a aderem sejam considerados genocidas, pois o Estado passa a ditar quem dentro da hierarquia socioespacial deve viver ou morrer.

Esse tipo de política vem sendo observada no Brasil desde o início de 2019, com a chegada do governo Jair Bolsonaro ao poder. Por consequência, em 2020 a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), segundo o site Brasil de Fato⁶, volta a colocar o Brasil no ranking de subalimentação. Se observado mais a fundo, conclui-se através do Inquérito Nacional sobre Insegurança

⁶ A matéria pode ser encontrada na íntegra em: <https://www.brasildefato.com.br/2021/06/30/a-fin-al-o-brasil-esta-ou-nao-no-mapa-da-fome-da-onu#:~:text=Em%202020%2C%20a%20organiza%C>

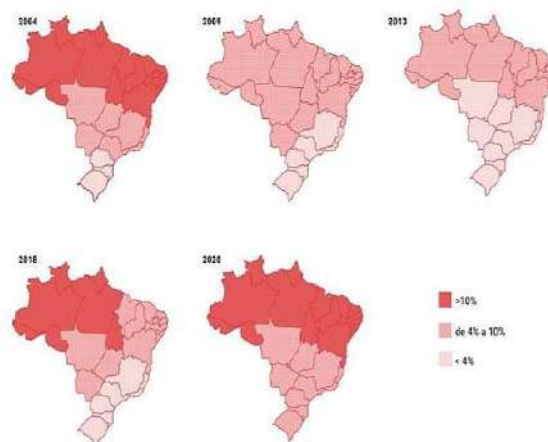
3%A7%C3%A3o%20das,as%20conclus%C3%B5es%20de%20pesquisadores%20brasileiros.

Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil que o Brasil retrocedeu na luta contra a fome em cerca de 15 anos:

Eram 10,3 milhões de pessoas em IA grave em 2018, passando para 19,1 milhões, em 2020. Portanto, neste período, foram cerca de nove milhões de brasileiros(as) a mais que passaram a ter, no seu cotidiano, a experiência da fome (Penssan, 2020, p. 53)

O mesmo Inquérito revela que são as vulnerabilidades sociais como o desemprego que delimitam a fome no Brasil. De 2018 a 2020, o desemprego, segundo o IBGE, aumentou 12%, informação que corrobora com o exposto pelo Inquérito. Ademais, os indicadores sociais como domicílios chefiados por mulheres e/ou baixo nível de escolaridade também deve ser considerados.

Figura 4 – Evolução da fome no Brasil (2004 e 2020)



Fonte⁷: Rede PENSSAN

Neste sentido, é impossível dissociar fome, desigualdade e políticas públicas, quando segundo a Constituição Brasileira de 1988 (Sessão IV, art. VI), é dever do Estado oferecer o mínimo de assistencialismo para aqueles em situação de vulnerabilidade socioeconômica, para que possam gozar da vida com dignidade. Ao optar pela necropolítica, se opta também pela ausência de políticas públicas em prol da vida dentro de um dado território

Entretanto, ao folhearmos algumas páginas do Plano de Governo do atual presidente do Brasil disponibilizado pelo Tribunal Superior Eleitoral Brasileiro e

⁷ Na figura 4, é possível observar que as áreas em vermelhosão onde a problemática é mais

agravante, sendo essas as macrorregiões Norte e Nordeste.



elaborado durante a corrida de Jair Bolsonaro ao planalto, não há menções a nenhuma forma de sensibilização sobre a situação de fome e miséria em que, como demonstramos anteriormente, já se encontrava a população brasileira antes mesmo de 2018. Ademais, tão pouco se verifica no mesmo documento, alguma meta estabelecida para a erradicação da fome, ou seja, não há desde antes mesmo da eleição do atual governo um olhar crítico para com a real situação de vulnerabilidade social ao que se encontra o país desde 2016.

Pela primeira vez no século XXI, a fome no Brasil é totalmente negligenciada. Com a reestruturação dos Ministérios do Estado, imposta por Bolsonaro a partir de 2019, campanhas de fomento ao combate à miséria e o estímulo a institutos governamentais ou ongs (como o Instituto Livres ou o Projeto Olhe Para fome) que lutam em prol da causa, passaram a não receber mais auxílio financeiro do governo. Ademais, o fraco Estado brasileiro parece não conseguir conter a pressão do agronegócio que por via de acesso econômico, repudia a luta contra a fome.

Pode-se deduzir tal afirmação a partir da análise do padrão quantitativo de verbas destinadas ao Programa de Aquisição de Alimentos- PAA (atualmente

chamado de Alimenta Brasil) que em 2011, segundo o Contraf Brasil, somava cerca de R\$ 650 milhões, em contrapartida com 2021 que através de bases e tabulações disponibilizadas pelo grupo O Joio e O Trigo podem-se verificar que não passaram de R\$ 135,2 milhões.

Torna-se interessante ressaltar essa diminuição na quantidade de gastos com o PAA, pois este foi criado como um apêndice do Fome Zero (que até o presente momento da escrita desse texto encontra-se paralisado) e consiste na compra de alimentos produzidos por agricultores familiares e destinados à população urbana em situação de pobreza.

Ao mesmo tempo em que há o desmonte do Fome Zero e do Programa de Aquisição de Alimentos, há também, segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), um aumento de 26% na participação do agronegócio no PIB brasileiro. Ao forçar pequenos produtores a competir no mercado juntamente a empresas que produzem em escala mundial, certamente os camponeses se veem obrigados a colocar preços mais elevados à sua mão de obra na tentativa de garantir a subsistência

Portanto, investir na pequena produção significaria renunciar à privatização ao acesso a alimentação, que



tem se dado através da exclusão de determinadas partes da população em razão do poder de compra incompatível com os salários ou com os meios de produção nas lavouras – no caso de famílias que vendem seus produtos para gerar sua própria renda –. Não se pode financiar políticas públicas se não há, primeiramente, um controle sobre o território e sobre as mercadorias que nele circulam.

Conclusões

A fome no território brasileiro não é uma problemática isolada, pois verifica-se que essa por sua vez está relacionada a desigualdade socioeconômica. Isto posto, o salário-mínimo atual é certamente incompatível com as necessidades da maior parte da população. A inflação em insumos básicos tem demonstrado ser nos últimos 4 anos o maior empecilho do combate à fome e por conseguinte, sua causadora, pois é o alto preços dos alimentos que dita quais são ou não são aqueles que podem ter acesso à alimentação adequada e por fim, acesso à vida.

A questão não é a região onde a fome é mais evidente, mas, sim, a desigualdade em seu sentido mais amplo que recorre sobre a sociedade brasileira em sua visão de macro territorialidade.

Destarte, o povo brasileiro está cada vez mais distante de gozar dos meios para sobre(viver) dentro do território, isso porque, embora algumas tentativas por parte do Estado de desenvolver políticas públicas ao longo dos anos que compõe até agora o século XXI, essas medidas assistencialistas não foram implementadas tempo o suficiente para tirar completamente o Brasil da fome.

Resolver a problemática apenas durante um ou mais governos não é erradicá-la, é preciso que o combate a fome seja uma meta a ser atingida de todos para todos e de governos para governos, que em conjunto, retomem o trabalho feito em gestões anteriores àquela que esteja vigente.

Para uma política pública ser bem desenvolvida e estruturada, sendo capaz de gerar um estado de bem-estar social e retirar grande parcela da população da situação de vulnerabilidade alimentar e econômica, é preciso que essa caminhe rumo às formas de valorização do trabalho pelo Estado, afinal, são através da oportunidade de emprego formal que metas como a distribuição e acesso aos alimentos podem ser atingidas.

Ao final, a fome no Brasil trata-se de uma má organização dos gastos públicos e da ausência de um olhar do governo que



deveria sempre se propor a priorizar a população em vulnerabilidade que pouco a pouco aumenta e integra o território brasileiro.

Em razão dessa completa desorganização das políticas públicas brasileiras e ao levarmos em conta a história dessas ao longo do século XXI, poder-se-ia dizer que o Estado de bem-estar social no Brasil não se consolidou sequer, em partes. Embora as ações estatais durante o período de 2003 a 2016 tenham ganhado caráter de *welfare-state social-democrata*, o que se verifica no período de 2016 a 2021 é que na verdade, o governo brasileiro tem se preocupado em salvar empresas agroexportadoras ao invés de ouvir o grito de socorro de sua população faminta.

Logo, mais e mais produtos alimentícios são levados para fora do Brasil em consequência da ganância por acumulação de capital, enquanto famílias passam fome, afinal, não possuem dinheiro o suficiente para comprar comida.

Portanto, não basta que o Estado brasileiro ofereça mensalmente uma quantidade de recursos – como é feito no caso do Bolsa Família – para compra desses alimentos, isso porque oferecer dinheiro a essa parcela da população sem dar a ela meios para sair de sua situação

de vulnerabilidade é quase como se o Estado nada fizesse.

Sendo assim, o povo em situação vulnerável não precisa de doações e tampouco de caridade estatais, mas, sim, de artifícios que levem rumo a sua independência econômica e a sua ascensão na hierarquia social. Por fim, quando se fala sobre um estado de bem-estar social, não se pode falar somente de assistencialismo, mas de uma ação estrutural, pois a fome no Brasil jamais cessará sem uma articulação de todos os setores econômicos, políticos e sociais do país.

Bibliografía

Aranha, A. V. (Org.) (2010). *Fome Zero: Uma História Brasileira I*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 1-190

Brasil de Fato. (2021). *Afinal, o Brasil está ou não no Mapa da Fome da ONU?* Recuperado de [/www.brasildefato.com.br/2021/06/30/afinal-o-brasil-esta-ou-nao-no-mapa-da-fome-da-onu](http://www.brasildefato.com.br/2021/06/30/afinal-o-brasil-esta-ou-nao-no-mapa-da-fome-da-onu)

Capello, T., Falcão, T., & Costa, P. V (Orgs.). (2010). *O Brasil sem Miséria*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Chesnais, F. (1996). Mundialização: o capital financeiro no comando. *Outubro Revista*, 5(2), 7-28. Recuperado de:



<http://outbrevista.com.br/mundializacao-o-capital-financiero-no-comando>.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). (2021). *PIB do Agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020*. Recuperado de: www.cnabrazil.org.br/publicacoes/pib-do-agronegocio-alcanca-participacao-de-26-6-no-pib-brasileiro-em-2020

CONTRAF. (2011). *Lançamento do Plano Safra em Pernambuco*. Recuperado de: www.contrafbrasil.org.br/noticias/c lancamento-do-plano-safra-em-pernambuco-0247/

Contini, E; Aragão, A. (2021). *O Agro Brasileiro Alimenta 800 milhões de pessoas*. Embrapa, 1(1), 1-9. Recuperado de: www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59784047/0-agro-brasileiro-alimenta-800-milhoes-de-pessoas-diz-estudo-da-embrapa

FAO Hunger Map (2014). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Recuperado de: www.fao.org

FII Brasil – Plataforma de Fundos Imobiliários do Brasil. (2021). *Salário – Mínimo: confira tabela completa com históricos e valores*. Recuperado de: <https://fiibrasil.com/mercado/salario-contexto-brasileiro-tabela/>

Fundação Getúlio Vargas. (2020). *Indicador de comércio Exterior (ICOMEX)*. Recuperado de: <https://portalibre.fgv.br>

Gurgel, C; Justen, A (2021). Estado de bem-estar social no Brasil: uma revisão ou a crise e o fim do “espírito de Dunquerque”. *Cadernos Ebape.br*, 34(1), 388-389. doi: <https://doi.org/10.1590/167939512020003>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Coordenação de Trabalho e Rendimento. (2020). *Pesquisa de orçamentos familiares: 2017-2018*.

_____ (2016). IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Recuperado de: www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos

_____ (2022). O que é inflação?. Recuperado de: www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php

Jornal Uol. (2004). Fome atinge 14 milhões de pessoas no país, diz IBGE. Recuperado de: www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u78678

Lacoste, Y. (1988). *A geografia – Isso serve em primeiro lugar, para fazer a guerra*. Campinas, São Paulo: Papirus

Lobato, L. de.V. C. (2016). Políticas sociais e modelos de bem-estar social: fragilidades do caso brasileiro. *Revista Saúde em Debate*, 40 (núm especial), 87-97. doi: <https://doi.org/10.1590/0103-11042016S08>.

Lopes, L; Lopes, E. (2007). Mapas temáticos. Expressão gráfica para análise de resultados de pesquisas envolvendo espaço e tempo. *Revista Graphica – UFPR*

O Joio E o Trigo. (2022). *Como a redução histórica de recursos destinados à segurança alimentar afeta a população brasileira*. Recuperado de: <https://ojoioetrigo.com.br/2022/03/como-a-reducao-historica-de-recursos-destinados-a-seguranca-alimentar-afeta-a-populacao-brasileira/>



Presidência da República – Casa Civil. (1988). *Constituição Da República Federativa Do Brasil de 1988*. Recuperado de: www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas. (2021). *Relatórios de Desenvolvimento Humano*. The 2021 Global Multidimensional Poverty Index (MPI). Recuperado de: <https://hdr.undp.org>

Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Insegurança Alimentar e Nacional (2020). *Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil*. São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 1-53.

Sá, A.; Lins, M; Tavares, M. (2014). O bicho homem: Dimensões socioeconômicas da fome na sociedade capitalista. *Cadernos de graduação de ciências humanas e sociais*, 2(2), 75-90.

Santos, M. (2006). *A Natureza do Espaço: Técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Edusp

_____. (2010). *Por uma outra globalização: do pensamento único a consciência universal*. Rio de Janeiro: Record.

Severino, A. (2013). *Metodologia de trabalho científico*. São Paulo, Cortez Editora.

Silva, R. R. da. (2006). Principais políticas de combate à fome implementadas no Brasil. *Revista Textos & Contextos*, 5(1), 1-19.

Tribunal Superior Eleitoral. (2018). *O caminho da prosperidade: Proposta de Plano de governo Jair Bolsonaro*.

Recuperado de:

<https://divulgacontas.tse.jus.br>.

Agradecimento

Em primeiro momento, gostaria de agradecer a todos os brilhantes professores do curso de Geografia que tem feito parte da minha jornada acadêmica dentro da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em especial a Profa. Doutora Neusa de Fátima Mariano que com toda a sua calma, deu especial atenção ao meu trabalho desde que a contatei pela primeira vez. É por professores como os da Geografia-UFSCar que a educação brasileira jamais deverá ser privatizada.

Em segundo momento, agradeço a minha mãe por sempre ter me apoiado nesse sonho que é ser uma geógrafa, professora e pesquisadora. Por fim, também agradeço a minha talentosa irmã e colega de profissão por ter sido a primeira pessoa a despertar em mim a vontade de lecionar e de construir o mundo através da ciência.

IMPORTANCIA DE LOS ÁCIDOS HÚMICOS Y OTRAS PROPIEDADES
QUÍMICAS EN LA CALIDAD DEL VERMICOMPOST



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.1 Generación de conocimiento con Integración Científica, Académica, tecnológica y cultural para la justicia, la libertad y el bienestar de nuestros pueblos

IMPORTANCIA DE LOS ÁCIDOS HÚMICOS Y OTRAS PROPIEDADES QUÍMICAS EN LA CALIDAD DEL VERMICOMPOST

autor: Tantacalle-Viracocha, Yhovana¹. yhovanaviracocha@gmail.com

coautor: Marca, Brígida². brigidamarca94@gmail.com

coautor: Flores, Karen³. Flowersk84@gmail.com

Profesor guía: Miranda, Roberto. rmiranda@umsa.bo

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

Resumen

El uso del vermicompost es amigable con la madre naturaleza, es el resultado de las heces de las lombrices que trabajan arduamente. La calidad de este material se puede determinar con parámetros diferentes que se llegan a analizar físicos y químicos. La presente investigación tiene el objetivo de determinar la concentración de los ácidos húmicos del vermicompost producido en tres pisos ecológicos Patacamaya (Altiplano), Sapecho (Subtropical) y Cota Cota (Valle interandino) y relacionados con otros parámetros químicos. El porcentaje de ácidos húmicos fue mayor en Patacamaya (67%) y menor en las otras regiones como Sapecho (32%) y Cota Cota (35%). No hubo una relación directa con parámetros como el pH, la conductividad eléctrica, carbono orgánico, y con la capacidad de intercambio catiónico.

Vermicompost, ácidos húmicos, lombriz, calidad



INTRODUCCION

La presente investigación pretende cuantificar la presencia de ácidos húmicos en diferentes muestras de vermicompost y proponer una metodología de extracción de la misma en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía.

La producción de fertilizantes orgánicos se ha convertido en una necesidad, al ver en diferentes regiones los suelos degradados, a medida que va avanzando la agricultura va existiendo una demanda de alimentos provocando un menor descanso de los suelos, la incorporación de residuos de cosecha y aplicación de diferentes estiércoles o compost, juega un papel importante para poder recuperar la fertilidad física, química y biológica de los suelos.

Existe una fracción de la materia orgánica constituida por sustancias húmicas entre las que se encuentran los ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas. Haciéndose notar el auge en los últimos años la aplicación de estos ácidos en la agricultura demostrando beneficios positivos para las plantas.

El ácido húmico es el componente activo del humus y de otros componentes orgánicos, buscando métodos de extracción para su uso como fertilizantes orgánicos.

Las sustancias húmicas son compuestos orgánicos con un elevado peso molecular, se caracterizan por la presencia de colores que van de amarillo, marrón, café hasta tonalidades de negro.

La formación de las sustancias húmicas se debe a la descomposición de los restos vegetales y animales, otros autores mencionan que las Sustancias Húmicas (SH) provienen de la modificación de las ligninas, pese a que los microorganismos lo utiliza de forma incompleta y el residuo va a formar parte del humus (Gara, 2008). Las sustancias húmicas provienen de la descomposición y degradación de componentes de las proteínas, carbohidratos y otros elementos por el proceso de mineralización. La composición elemental de las sustancias húmicas son los ácidos fúlvicos con 44-49%, carbono 3,5-5% hidrogeno, 2-4% nitrógeno, ácidos húmicos 52-62% carbono, 3,5-5% de nitrógeno (Flores Paguaga & Fonseca Arguello, 2009).

La necesidad de los ácidos húmicos como biofertilizante orgánico en la industria de la agricultura, responde al empleo de pesticidas, la progresiva mecanización, monocultivo, uso de fertilizantes minerales entre otros.

Los abonos orgánicos, como las sustancias húmicas aumentan la movilidad de los nutrientes en los suelos y la misma

absorción es facilitada para las plantas, hasta el momento las sustancias húmicas se le considera uno de los mejoradores de la fertilidad de los suelos optimizando la estructura, permeabilidad mayor nivel de materia orgánica y otras propiedades (Pedroso R. & Snchez R., 2009).

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo fue determinar la concentración de los ácidos húmicos en diferentes muestras de vermicompost de tres pisos ecológicos y relacionar los mismo con otros parámetros químicos en muestras de vermicompost.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados fueron: material de laboratorio como vasos de precipitación, tubos de centrifuga, probeta, etc., entre los equipos se utilizó centrifugadora, agitador de mesa, estufa y entre los reactivos hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, agua destilada.

Determinación de ácidos húmicos

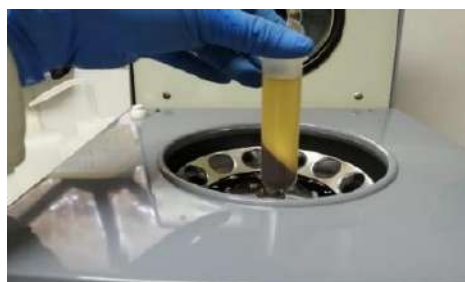
En la metodología utilizada se cuenta con un extractante fuerte ya que es la más utilizada, este tiene un porcentaje de recuperación del 80%.

Se pesó 10 gramos de vermicompost en una balanza de precisión, a la cual se añadió hidróxido de sodio, para ser agitado por un tiempo de 2 horas. Posteriormente, las muestras se dejaron en reposo, para

ser centrifugadas, seguidamente se aplicaron gotas de ácido sulfúrico para llevar el pH a valores de 1 a 2. Estas muestras estuvieron en reposo por 24 horas, para luego ser nuevamente centrifugadas y de esa manera ver la separación de los ácidos húmicos y los ácidos fúlvicos en forma cualitativa. Finalmente se registró el peso de las sustancias húmicas y del extracto masico se determinó la presencia de los ácidos húmicos. En la siguiente secuencia de fotografías se puede observar el proceso metodológico.



Fase de extracción de las sustancias húmicas



Fase de extracción de los ácidos húmicos

Determinación del pH y la Conductividad Eléctrica

Para la determinación del pH y la CE se utilizó una suspensión sustrato-agua de 1:5. Para ello se pesó 10 gramos de vermicompost tamizado en una malla número 10, se añadió 50 ml de agua destilada, una vez cubierto con film se pasó a la mesa de agitación durante 30 minutos a 250 rpm., pasado el tiempo de agitación se esperó 2 horas para que se sedimente y se tenga solo la solución agua. Del extracto se determinó el pH y la CE, ajustando esta lectura a la temperatura de 25 grados centígrados.



Medición de pH y conductividad eléctrica

Determinación de carbono orgánico

Para la determinación del carbono orgánico, se utilizó la metodología de combustión húmeda o Walkley Black. Para ello, en un matraz de 500 ml se pesó 0,1 gramos de vermicompost, a la cual se añadió dicromato de potasio y 10 ml de ácido sulfúrico concentrado, se agitó y se dejó reposar. Pasado el tiempo, se agregó 150 ml de agua destilada y ácido orto

fosfórico concentrado, también se añadió 0,5 ml de difenil amina como indicador. La muestra fue agitada hasta obtener un viraje de color negro. Así mismo, se realizó el valorado de la primera muestra que es el blanco para el ajuste del volumen gastado, seguidamente se procedió al valorado de las muestras de vermicompost con sulfato ferroso amoniacal, hasta obtener un viraje de color verde, se tomó nota del volumen gastado, para luego calcular en porcentaje el valor del Carbono orgánico.



Determinación de Carbono Orgánico

Determinación de nitrógeno

Para la determinación del nitrógeno total se utilizó la metodología Kjeldahl para ello, se realizó el pesado del vermicompost en un tubo de digestión, se agregó una pastilla catalizadora, seguidamente se añadió 5 ml de ácido sulfúrico concentrado. La muestra fue ensamblada con las campanas de extractor de gases y colocada en el digestor a temperatura de 380°C. posteriormente la muestra se llevó a

destilar la misma fue recibida en un matraz que contenía ácido bórico. Finalmente se valoró con ácido sulfúrico con una concentración de 0.05 N.



Descripción de proceso de determinación de nitrógeno en el vermicompost.

Determinación de cationes

La determinación de cationes se realizó con el método del acetato de amonio, para ello, la muestra de vermicompost fue pesada en un matraz a la que se añadió 20 ml de acetato de amonio, en estas condiciones la muestra fue agitada durante dos horas. Se esperó 24 horas y finalmente se leyeron las lecturas en el equipo de espectroscopia de absorción atómica.



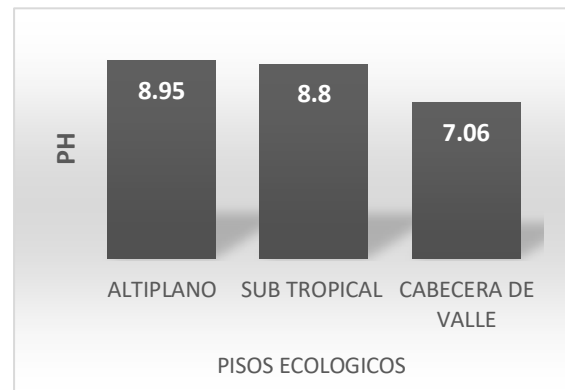
Equipo determinador de cationes

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

pH y CE

En los grados de calidad, del producto del vermicompost con las especificaciones dadas respecto al pH se encuentran en un rango de 5,5-8,5 según la norma Mexicana (NMX-FF-109-SCFI-2008, 2008).

La acidez evaluada como pH, fluctuaron en un rango de 7,86 a 8,67 correspondiente a todos los tratamientos realizados (Salinas V., Sepúlveda M., & Sepúlveda C., 2014).



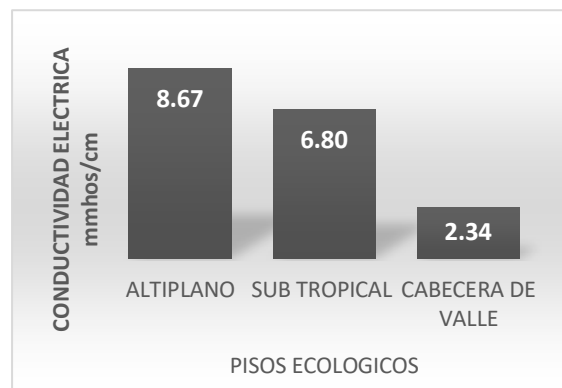
Sobre las barras se puede observar las diferencias que existen entre diferentes elaborados de vermicompost, en el altiplano se observa que el pH está en un rango básico 8,95, por otro lado, el vermicompost del Sub trópico se encuentra en un rango básico de 8,8, y el vermicompost elaborado en valles interandinos se nota que presenta un pH de 7,06, en general se puede afirmar que los diferentes vermicompost son aceptables para la aplicación como sustrato. Sin embargo, hay que tener otros análisis que conciernan a la influencia de pH básicos

como ser la presencia de sodio o sales, estos tienen que encontrarse por debajo de lo permitido. Además de la incorporación de diferentes estiércoles en cada estación hace que el pH tenga una variabilidad, así como se puede evidenciar que el estiércol de Bovino presenta pH de 8.0, mientras que los estiércoles que provienen de los equinos el pH bordea 7.0 y de los ovinos y caprinos el pH se encuentra en rangos de 7,5

(Romero, 1997). Otra de las situaciones que se llega a presentar en las pilas en el inicio del vermicompostaje llega a ser ácido por la savia y líquido celular de muchas plantas, la producción de ácidos orgánicos provoca la acidificación durante la etapa inicial cuando las temperaturas llegan a aumentar también aumenta el PH estabilizándose en valores 7,5 y 8,5 (Díaz, 2002). Por otro lado, en diferentes análisis realizados en Tarija a base de estiércol de bovino y sangre de bovino la tendencia de pH encontrados en el proceso del vermicompostaje se encuentran en un rango de 7 a 9 (Pineda, 2012).

Como logran vivir las lombrices en un medio de pH cambiante, las lombrices tienen una cualidad que va manifestándose conforme ellos llegan a desarrollarse y en la parte anatómica encima del esófago presentan unas estructuras conocidas como glándulas calcíferas el cual llegan a segregar una sustancia llamada carbonato

de calcio, que van neutralizando la acidez que llegan a tener algunos alimentos que se ofertan, por eso las excretas de la lombriz el vermicompost llegan a tener una neutralidad (León, s.f.).



Se puede observar en esta gráfica que existe un alto contenido de sales, puesto que una mayor conductividad presenta es el vermicompost del altiplano y Sub tropical con un valor de 8,67 mmhos cm⁻¹ y 6,80 mmhos cm⁻¹, seguidamente con una menor conductividad se denota el vermicompost de valle interandino con una conductividad de 2,34 mmhos cm⁻¹.

Las diferentes clases de materia orgánica debe cumplir los requisitos de conductividad eléctrica para la clase A menor a 5 mmhos cm⁻¹ y para la clase B una conductividad eléctrica de 5-12 mmhos cm⁻¹ mismos que no se aplican a materia orgánica inmaduro o sub estándar (NCh2880, 2003). Se presentó también problemas de salinidad al utilizar residuos puros de cocina (Paco, 2011). Se explica

que el valor alto se deba en primer lugar a las condiciones en las que se llevó a cabo el proceso de vermicompostaje ya que en condiciones que no está expuesto a precipitaciones y no existe lixiviaciones ni pérdidas o bien materiales con alto contenido de sales (Durán y Enríquez, 2007).

Otra causa puede estar dado por la alta presencia de potasio que llega a aumentar el alto contenido de la conductividad eléctrica ya que la característica del potasio es de contribuir a contenido de sales.

Relación C/N

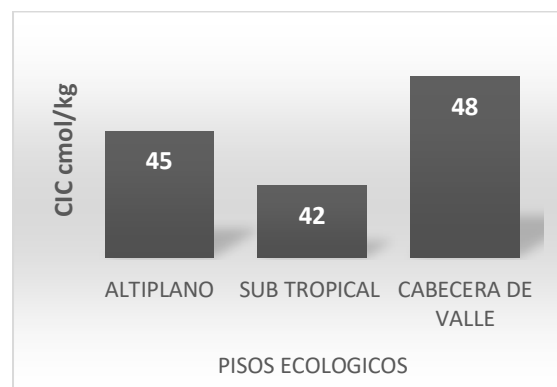
El carbono y nitrógeno son elementos importantes requeridos para la descomposición microbiana ya que estos forman parte fundamental de las proteínas, carbohidratos y lípidos, esta relación permite conocer la velocidad de descomposición y determinar el tiempo de compostaje siempre y cuando las condiciones ambientales se lo permitan a los microorganismos y lombrices la relación adecuada es C/N 9 a 13 (Escobedo V., 2015)



Valores inferiores a 9 implican una rápida mineralización debido a la mayor presencia de nitrógeno (sub tropical), mientras que valores mayores a 20 implican una lenta descomposición, alcanzando un equilibrio entre valores de 9 a 20 unidades en la relación C/N. Con esta relación podemos observar que el proceso de vermicompostaje hubo una relación óptima para la descomposición además que siempre tiene que ir acompañado con buenas condiciones de humedad, aireación y temperatura para obtener un vermicompost de calidad.

Capacidad de intercambio catiónico

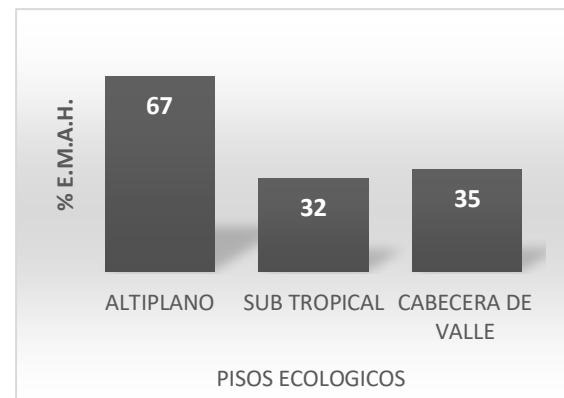
La madurez del vermicompost comprende en que la capacidad de intercambio catiónico sea mayor de 40 cmol kg^{-1} , se puede evidenciar que en trabajos realizados se registró al inicio una CIC de 14 cmol kg^{-1} y se elevó a por encima de 42 cmol kg^{-1} cuando el vermicompost llegó a la madurez, esta tendencia de una elevada CIC se debe a la formación de los ácidos húmicos que posee una alta CIC (Eulloque G., 2013).



En el cuadro se puede observar la CIC que presentan los diferentes vermicompost, el altiplano con 45 cmol kg^{-1} sub trópico con una CIC de 42 cmol kg^{-1} y los valles interandinos con 48 cmol kg^{-1} los valores se encuentran dentro de lo requerido. Estudios realizados se muestran resultados en donde se encuentran valores de 41 cmol kg^{-1} y $41,6 \text{ cmol kg}^{-1}$, según la norma mexicana señala que debe ser mayor a 40 cmol kg^{-1} (NMX-FF-109-SCFI, 2008). Este valor encontrado se debe principalmente a la deficiente incorporación de materia orgánica y a un inadecuado manejo durante el proceso de vermicompostaje por tanto se recomienda utilizar una alta cantidad de materia orgánica para la elaboración del vermicompost.

Ácidos húmicos

El humus es el producto resultante de la transformación digestiva en forma de excretas que ejercen las lombrices sobre la materia orgánica que consume, y que se encuentran en una concentración de 5-12% (Marnetti, 2012). Los ácidos húmicos incluyen aquellas sustancias extraídas normalmente del humus con un agente alcalino o neutro que va formar un precipitado amorfo con los ácidos y que presenta una concentración alrededor de 50-62% de estos ácidos (Alvarado L. & Díaz G., 2019).



Estos compuestos son considerados como indicadores de calidad del suelo, es decir a mayor proporción de los mismos, mas estable es el humus producido. Bajo este concepto, es posible señalar que el vermicompost producido en el Altiplano es más estable en relación a los producidos en Sub trópico Valle Interandino. Esta situación se debe al tipo de sustrato utilizado como el estiércol de ganado ovino que se alimenta de especies vegetales locales, los mismos deberán ser caracterizados para tener una aseveración más contundente. Los bajos porcentajes que se llegan a encontrar en el estudio se debería a un inadecuado manejo pos cosecha del producto, relacionado a un menor tiempo de maduración del vermicompost, dado que, si se almacenara un tiempo mayor las bacterias y microorganismos actuarían y lo humificarían y así enriquecer el producto, en este caso se observaría un incremento de un 30% de ácidos húmicos respecto al inicial. Es por



ello que indica que la formación de los ácidos húmicos es un producto central que indica la maduración del vermicompost (Guo y Liu, 2019).

Relación de los ácidos húmicos con parámetros que delimitan la calidad del vermicompost

El principal atributo de un abono para ser usado en un suelo es su alta estabilidad y madurez, los productos maduros se hacen útiles y ricos en nutrientes, considerando un vermicompost maduro de color café y negro finamente dividido con excelente porosidad, alta capacidad de almacenaje de agua, otros criterios de madurez del vermicompost es la relación C/N, CIC y las sustancias húmicas que llega a contener el vermicompost (NMX-FF-109SCFI-2008, citado por Eulloque, 2013).

Resumen de las características químicas y presencia de ácidos húmicos en tres tipos de Vermicompost, producidos en tres pisos ecológicos diferentes.

vermicompost	pH	CE mmhos/cm	C/N	CIC cmol/kg	% A.H.
ALTIPLANO	8,9	8,6	13,5	45	67
SUB TROPICO	8,8	6,8	8,5	42	32
CABECERA DE VALLE	7,0	2,4	13,5	48	35

En el cuadro se puede observar los parámetros que delimitan la calidad de un vermicompost provenientes de sitios con diferente clima, datos que reflejan un buen sustrato para incorporación en los diferentes suelos que presenta Bolivia.

Conclusiones

La presencia de los ácidos húmicos en el vermicompost como se evidencia no existe un estudio o una norma específica que delimite el rango aceptable, sin embargo, según la presente investigación realizado en el laboratorio se encontraron ácidos húmicos con valores mayores al 30%, así mismo se puede notar que la más estable es la producida en Altiplano, posiblemente debido a la calidad del sustrato utilizado (estiércol de ganado ovino), y su vez al tipo de alimentación que este tipo de ganado consume. así mismo en las diferentes regiones de Bolivia, la relevancia de poder trabajar con abonos orgánicos en la agricultura para tener alimentos más sanos y ser amigables con la madre naturaleza, generar una agricultura regenerativa.

Bibliografía

- Alvarado L., A., & Díaz G., E. J. (2019). DISEÑO DE UN LOMBRICULTIVO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - FACULTAD TECNOLÓGICA. Bogota , Colombia.
- David Gara, P. (2008). Extracción y caracterización de sustancias húmicas y su empleo en procesos fotoquímicos de interés ambiental .
- Escobedo V., B. E. (2015). "CALIDAD DE UNA VERMICOMPOSTA EN LABORATORIO Y SU EFECTO EN EL DESARROLLO DE *Solidago x híbrida*, BAJO CUBIERTA PLÁSTICA". Tenancingo, Mexico.



Eulloque G., J. (Enero de 2013). “CALIDAD DE UNA VERMICOMPOSTA EN LABORATORIO Y SU EFECTO EN EL DESARROLLO DE Solidago x hibrida, BAJO CUBIERTA PLÁSTICA”. Michoacán, México.

Flores Paguaga, W. J., & Fonseca Arguello, A. L. (Septiembre de 2009). Extracción de ácidos húmicos a través de dos procesos de compostaje lombrihumus y compost en el campo agropecuario de la Unan-Leon, Mayo-Julio 2008. León, Nicaragua.

Marnetti, J. (2012). Implementación de la producción de lombricultura. Mendoza.

NMX-FF-109-SCFI-2008. (2008). Humus de lombriz (Lombricomposta) especificaciones y métodos de prueba. Mexico, Mexico.

Pedroso R., I., & Sánchez R., D. (2009). Propuesta preliminar de una metodología de extracción de ácidos húmicos. Matanzas.

Salinas V., F., Sepúlveda M., L., & Sepúlveda C., G. (2014). Evaluación de la calidad química de humus de lombriz roja californiana elaborado de cuatro sustratos orgánicos en Arica. *IDESIA*, 95-99.

Juventudes indígenas: o protagonismo de jovens Juruna nos acampamentos
Levante pela Terra e Terra Livre.



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.1. Geração de conhecimento com Integração Científica, Acadêmica, Tecnológica e Cultural para a justiça, a liberdade e o bem-estar de nossos povos

Juventudes indígenas: o protagonismo de jovens Juruna nos acampamentos Levante pela Terra e Terra Livre.

Autora: Vivas, Júlia; e.mail: juliavivas@gmail.com

Profesor/a guía: Baines, Stephen; e.mail: stephengbaines@gmail.com

Universidade de Brasília (UnB)

Resumen

Objetivos

A luta dos povos indígenas para a garantia de seus direitos é longa e marcada por genocídios e etnocídios entre muitos povos. As juventudes indígenas marcam presença significativa nesta luta com suas reivindicações específicas como povos indígenas. Este trabalho possui dois objetivos: (1) realizar uma revisão bibliográfica sobre juventudes indígenas com vistas a compreender como se deu até os dias de hoje as produções acadêmicas sobre este tema, (2) compreender como os jovens do povo Juruna se reconhecem enquanto jovens indígenas e a importância da participação da juventude em movimentos políticos como os acampamentos Levante pela Terra e Luta pela Vida em Brasília.

Metodología

A metodologia consiste em revisão bibliográfica, pesquisa ação, etnografia e entrevistas narrativas. A literatura levantada reflete como o tema sobre juventudes ainda é abordado em sua maioria pela área da saúde, o que evidencia a importância de direcionar o olhar para a juventude como uma identificação e expressão histórico social cultural bastante complexa, pois trata-se de uma caracterização de cunho pessoal perpassada constantemente pelo coletivo.

Resultados principales

A pluralidade e multidisciplinaridade se torna ainda mais necessária quando falamos de juventudes indígenas. Aqui estão em diálogo duas formas de existência e identificação, o ser jovem e o ser indígena.

Palabras clave: etnologia indígena, juventude indígena, liderança indígena



Introdução

A juventude no Brasil é formada por pessoas de 15 a 30 anos de idade e geralmente é subdividida em faixas etárias menores como 15 a 17 anos, 18 a 20, 21 a 25 e 26 a 30. Mas o que nos diz agrupar e compreender pessoas a partir de suas idades? Ruiz (2019) argumenta que ignorar as categorias que compõem a juventude bem como deixar de explorar as relações sociais e práticas envolvidas no processo de crescer/envelhecer para dar ênfase a uma classificação etária é desconsiderar a existência de subjetividades e particularidades no processo de categorização da juventude para um grupo, ignorando inclusive as relações de poder assimétricas que podem existir entre adultos e jovens.

Sendo assim, este trabalho busca explorar a categorização e compreensão do conceito juventude a partir da perspectiva e dos parâmetros estabelecidos pelo grupo estudado, os jovens do povo Juruna. O problema de pesquisa se origina a partir do questionamento levantado em um encontro de jovens do movimento Slow Food no acampamento Levante pela Terra em Brasília, o que nos configura como jovens? O que temos em comum para além de nossas faixas etárias? A partir daí surge mais especificamente a pergunta

problema desta pesquisa, como os jovens do povo Juruna definem a juventude e como eles se reconhecem enquanto jovens?

A juventude pode ser compreendida sobre várias perspectivas diferentes, a dos mais velhos perante os jovens, a dos mais novos perante estes, que se tornam mais velhos, e até mesmo sobre o olhar dos próprios integrantes da juventude. Diferentes pontos de partida para a análise da juventude não prejudicam a compreensão deste grupo específico, pois, em uma comunidade, as distintas fases do ciclo da vida se correlacionam a todo instante, inclusive contribuindo para a formação de práticas sociais específicas de cada grupo (SOUZA et al, 2011).

Busca-se nesse artigo compreender a juventude a partir de uma perspectiva transgeracional acionada através dos discursos narrativos dos jovens entrevistados e das relações que estes estabelecem com seus parentes mais velhos. O foco ainda se concentra na perspectiva sobre a juventude a partir dela mesma, entretanto evocar os mais velhos nas lembranças e discursos dos jovens é de suma contribuição quando se reconhece o papel importante que as mães, avós, tias, avôs, pais e tios



desempenharam e desempenham na formação dos jovens Juruna.

Para melhor assimilação dessa perspectiva transgeracional precisamos dialogar com os outros dois problemas de pesquisa que se relacionam de forma profunda. A presença dos jovens Juruna no acampamento Levante pela Terra foi um marco para a comunidade, pois esta foi a primeira vez que a comitiva, que veio à Brasília, foi composta unicamente por jovens. Então além de compreender o que é a juventude e o que é ser jovem torna-se importante também a compreensão desse marco, a ascensão das representações jovens na comunidade.

O outro problema de pesquisa se debruça sobre a importância e simultaneamente a ausência e/ou escassez de produção científica sobre juventudes, no geral, e principalmente sobre as juventudes minoritárias como os jovens indígenas. Para trilhar este problema foi questionado aos jovens Juruna a ausência da juventude nas manifestações políticas e movimentos sociais, o que trouxe à tona memórias de suas infâncias e de seus pais, reconhecidos como jovens, participando ativamente dos movimentos políticos sociais.

Sendo assim transgeracional diz respeito a jovens que evocam em

memórias de suas infâncias a imagem e a representatividade da juventude daquela época composta por suas mães, pais, tias e tios. A categorização de juventude perpassa e é construída neste trabalho a partir de memórias de crianças que hoje elaboram dentro de si a categoria jovem baseando-se na juventude de mais ou menos 20 anos atrás.

Tal perspectiva dentro da pesquisa é possível, pois ela adota um caráter dinâmico de construção simultânea dos fazeres antropológicos. Aqui olhar, ouvir e escrever (OLIVEIRA, 1996) acontecem em alguns casos ao mesmo tempo, permitindo que o momento mais fecundo da interpretação, a escrita, seja perpassado pelos acontecimentos entre pesquisadora, pesquisados e campo. Os participantes da pesquisa trabalham de forma conjunta com a pesquisadora na colocação dos problemas de pesquisa e discutem as soluções e ações para estes problemas (THIOLLENT, 1947). A antropologia e mais especificamente a etnografia proposta caminham no sentido de explorar e conhecer de forma generosa, levando o outro a sério, a pesquisa se torna então um processo aberto de educação (INGOLD, 2019).

Objetivos



O objetivo geral da pesquisa é entender como a juventude indígena vem sendo colocada dentro das produções científicas do mundo e se o conceito de juventude é discutido de forma plural e específica para cada tema e jovens envolvidos. Além disso, também faz parte do objetivo geral a compreensão do conceito juventude para as ciências sociais comparando este com as outras ciências e áreas do conhecimento.

Tem-se como primeiro objetivo específico realizar uma revisão bibliográfica sobre juventudes indígenas e lideranças jovens com vistas a compreender como se deu até os dias de hoje as produções acadêmicas sobre este tema específico, considerando a importância da construção de conhecimento científico sobre juventudes para visibilizar a contribuição destes no mundo social (ALVARADO, 2007).

O segundo objetivo específico se dá através de uma etnografia, que também se constitui como contribuição teórica (PEIRANO, 2014), com a juventude e liderança jovem Juruna que estiveram em Brasília - DF durante o acampamento Levante pela Terra e Luta pela Vida, realizados no mês de junho e agosto de 2021, respectivamente. Busca-se compreender como este grupo específico se reconhece enquanto jovens

indígenas e qual o papel da juventude indígena para a sociedade.

Justificativa

A luta dos povos indígenas para a garantia de seus direitos é longa e marcada por genocídios e etnocídios entre muitos povos. As juventudes indígenas marcam presença significativa nesta luta com suas reivindicações específicas como povos indígenas. Este trabalho se debruça sobre a importância da juventude nos movimentos sociais e manifestações políticas.

Sair da Terra Indígena e ir rumo à cidade tende a ser visto como um processo de aculturação, porém, este pensamento aprisiona os povos indígenas a um local e tempo específicos - área rural e passado (BAINES, 2001). O que descreve os jovens indígenas é a forma própria de enxergar e se relacionar com os contextos, que não deve ser desassociada do seu processo de socialização (WEBER, 1973).

Para compreender tais formas de expressão e relação com o mundo social é fundamental reconhecer a importância da construção de conhecimento científico sobre juventudes para visibilizar a contribuição e participação destes na sociedade (ALVARADO, 2007). O papel da revisão bibliográfica neste trabalho é



construir um panorama das publicações acadêmicas sobre jovens indígenas e traçar as características dessas produções como, área de conhecimento, tema, objetivo da pesquisa e língua. Ainda dentro da importância da construção de conhecimento sobre juventudes, este trabalho se dá através de uma etnografia, que também se constitui como contribuição teórica (PEIRANO, 2014), com a juventude e liderança jovem Juruna que estiveram em Brasília - DF durante o acampamento Levante pela Terra realizado no mês de junho de 2021 e o acampamento Luta pela Vida realizado no mês de agosto deste mesmo ano.

Materiais e métodos

Esta pesquisa caminha por três percursos metodológicos que se complementam. O primeiro deles é o levantamento e revisão bibliográfica, que preenche o espaço teórico de suma importância para o trabalho. Levantar bibliografias existentes permite a ampliação dos conhecimentos sobre o assunto trabalhado, assegurando que os argumentos sejam construídos de forma crítica às verdades pré-estabelecidas da pesquisadora.

A teoria não está dissociada da prática, sendo assim, o segundo percurso (teórico)metodológico é a pesquisa ação.

Nesta metodologia a lógica formal e binária de construção de conhecimento se distancia pois esta não dá conta da formação de conhecimentos adquiridos através da interação e comunicação. Os participantes da pesquisa trabalham de forma conjunta com a pesquisadora na colocação dos problemas de pesquisa e discutem as soluções e ações para estes problemas (THIOLLENT, 1947).

Por último, as entrevistas narrativas serão utilizadas para direcionar o olhar para as subjetividades através de respostas em forma de relatos que evocam a história pessoal dos sujeitos entrevistados. Essa metodologia é capaz de revelar a complexidade e multiplicidade dos problemas levantados de forma sensível e atenta para com o resgate histórico pessoal narrativo dos participantes (VICTORIA, 2019).

Resultados e discussão

O levantamento bibliográfico foi realizado nos sítios Periódicos Capes e Scielo através de um conjunto de palavras-chave sobre povos indígenas e juventude em português, espanhol e inglês. Os textos foram categorizados em título, língua, ano, palavras chave, áreas de conhecimento e tema, este construído a partir da leitura completa dos resumos e análise do objetivo da pesquisa.



SciELO: (juventude* OU jove*) E (indígena*) Busca em: 11 ago. 2021

Periódicos Capes: no assunto contém: (juventude* OU jove* OU youth) E (indígena* OU povo* indígena* OU indigenous people OU pueblo* indígena*) Busca em: 11 ago. 2021.

Ao todo foram encontrados 134 textos, destes 16 eram repetidos. Em espanhol foram categorizados 42 textos, em inglês 67 e em português 9. Quanto às áreas de conhecimento, 30% dos artigos são da saúde, 24% de estudos sociais e humanos, 21% de antropologia, 12% da educação, 6% classificados em outros, 4% do direito e por fim 3% de estudos da América Latina e Caribe. Os textos de antropologia foram classificados separadamente dos estudos sociais e humanos pois tratam-se de artigos que fizeram uso da etnografia como metodologia de pesquisa, característica de relevante interesse para esta pesquisa.

Após a leitura dos resumos e a identificação dos objetivos dos textos foram criadas etiquetas sinalizadoras dos temas abordados em cada artigo. A partir das etiquetas temáticas foi possível observar um grande debate sobre o uso da tecnologia entre jovens indígenas,

saúde, gravidez na juventude, uso de drogas (mais especificamente bebidas alcoólicas), jovens indígenas em contextos urbanos, imigrantes e cultura jovem, em ordem decrescente de aparição dos temas nos resultados.

Dentro de cultura jovem foi feita uma subdivisão para encontrar os textos que falavam especificamente do reconhecimento enquanto juventude, da construção da identidade juvenil entre indígenas, essa etiqueta foi chamada de “ser jovem” baseando-se na pergunta feita nas entrevistas “o que é ser jovem para você?”. Ao todo, somente 16 textos tratavam especificamente sobre o conceito juventude e a construção identitária de jovens indígenas, todos dentro das áreas “antropologia” e “estudos sociais e humanos”.

Apesar dos textos das áreas de humanidades somados serem maioria, o que já era de se esperar, a temática sobre saúde dos jovens indígenas é a mais levantada dentro dos resultados da busca bibliográfica. Mas o que saúde tem, ou deveria ter, a ver com identidade jovem? Para responder esta pergunta e trazer os resultados da etnografia e das entrevistas para a discussão do texto relembro uma conversa que tive no acampamento com uma mulher mais velha Juruna onde ela disse que é preciso trazer os jovens para



a cultura tradicional, principalmente para os alimentos locais, pois isso é saúde.

A partir desta fala reforça-se a importância da produção acadêmica sobre juventudes indígenas em seus aspectos culturais e identitários, que se mostrou escassa na busca bibliográfica, pois esta geração possui especificidades relevantes como a vida em transição entre a cidade, para estudar, e a aldeia, que é muito valorizada por estes. Além disso, são jovens que, devido à invasão de suas terras no passado, foram privados de viver plenamente a cultura de seu povo, afastando-os da língua e costumes originários. Sem direito à cultura não se exerce plenamente o direito à saúde.

Acompanhando as atividades dos jovens no acampamento Levante pela Terra pude participar como ouvinte de uma plenária da juventude. A presença dos jovens foi marcante, eles estavam em peso e com seus próprios calendários de atividades e pautas de interesse específico desse grupo. Na plenária representantes jovens de vários povos se apresentaram e apontaram demandas que possuem em suas comunidades, estavam presentes discussões sobre saúde, segurança, direito à terra e principalmente à educação.

Estes direitos, mesmo que articulados de formas independentes pelo

governo, são intrinsecamente conectados. Essa conexão é facilmente observada quando mais de 6 mil indígenas saem de suas casas em meio a crise sanitária do coronavírus para virem à Brasília lutar contra o marco temporal no acampamento Luta pela Vida. Como o próprio nome já diz, não há vida sem terra, a demarcação de territórios é um direito fundamental para a plena garantia da educação, saúde, alimentos livres de agrotóxicos, segurança, cultura e identidade.

Para o povo Juruna os jovens foram peça fundamental nas lutas em Brasília este ano, pois estes vieram representando sua comunidade. Em entrevista uma jovem disse: “ser um jovem indígena é ser o transmissor da nossa cultura em geral, temos de um modo mais responsabilidade com o nosso povo do que os demais. Tudo depende muito de nós hoje, nossos anciãos já não têm tanto vigor para lutar e ensinar, nós jovens indígenas estamos por dentro da tecnologia e meios comunicativos, levando nossa cultura para o máximo de pessoas possíveis. Temos a energia e disposição para lutar pelos nossos direitos, ensinar e transmitir a nossa cultura”.

O cansaço dos mais velhos também foi um fator motivador para uma adulta Juruna entrevistada que lembrando da sua juventude disse ter



sentido a necessidade de se “impor de algum modo para a manutenção dos direitos indígenas” quando viu os anciãos “fatigados de uma luta que não se acaba”. Depois disso ela se voluntariou na Associação dos Povos Indígenas de Altamira e começou a seguir os passos das lideranças que “lutavam pelo reconhecimento dos indígenas no centro urbano, que outrora tiveram seus territórios e costumes roubados.”

Em conversas com dois jovens durante o acampamento Luta pela Vida compartilhei com eles os resultados que já tinha encontrado da busca bibliográfica e questionei se a juventude articulada era algo dessa geração, pois a literatura encontrada não mostrava esse reconhecimento enquanto grupo jovem que foi explicitamente observado durante os acampamentos. Recebi a resposta antecedida de risadas que diziam sutilmente que eu sabia pouco e que não eram espantosos os resultados desanimadores que encontrei nas buscas. Junto com essa crítica veio também um momento de reconhecimento e valorização dos mais velhos, onde eles me disseram que a juventude sempre esteve presente, que não é algo novo. Um dos motivos para eles se engajarem politicamente enquanto jovens indígenas foi justamente terem crescido ao lado de

suas mães e tias que já se articulavam e se organizavam durante as suas juventudes.

Parafrazeando Ailton Krenak uma adulta Juruna levantou a necessidade de ter raízes ancestrais, estar profundamente ligado ao propósito, sobretudo o jovem que, para ela, enfrenta novos desafios como “não se perder em meio aos *likes* das mídias sociais” pois isso pode ser um obstáculo para construção de relacionamentos mais profundos que contribuem para o fortalecimento do coletivo. Outro jovem entrevistado também apontou desafios para a organização da juventude, ele percebe que muitos jovens só se autodeclaram indígenas quando convém e, ao serem chamados para as mobilizações, essa mesma juventude não comparece. Isso reforça a fala da mesma adulta citada anteriormente que acrescentou na entrevista: “o papel da juventude, diferente de quando é criança, é atuar sempre aprendendo, alguns hábitos e estilos de vida vão mudando à medida que se adquire mais responsabilidade. O problema é querer experimentar sem se conectar com o seu real papel na sociedade”.

Os jovens Juruna colocam em suas falas a importância dos papéis que desempenham justamente por se inserirem num novo formato de juventude



que hoje é capaz de ocupar espaços como as universidades e as redes sociais e partir de outros lugares para as lutas por direitos políticos.

Dois jovens apontam essa característica de forma específica nas entrevistas quando dizem: “nós jovens agora podemos nos ingressar nas universidades, conviver em meio aos brancos e mudar o pensamento racista que prejudicou nossos antepassados e ainda nos prejudica. A juventude tem a voz para mudar o mundo, basta persistir e manter a cabeça erguida” e “lutamos todos os dias dentro e fora de nossos territórios, buscamos a valorização de nossa identidade, costumes e crenças. Há muitos desafios e perspectivas, como a dificuldade de levar informação e proteção para dentro das comunidades, e mesmo assim continuamos lutando dentro das universidades principalmente, onde cada vez mais jovens indígenas têm se ingressado e conseguido graduação até em carreiras consideradas elitistas (na maioria das vezes visando o bem estar da comunidade pós formação acadêmica)”.

Percebe-se então, tanto dentro das oportunidades potencializadoras quanto dos desafios, a relevância da conexão com a ancestralidade, as raízes, a comunidade e os mais velhos para estes jovens. A caminhada dos jovens tem como

objetivo também mobilizar as crianças com a ajuda dos anciãos para que elas cresçam sabendo, pois estas serão os futuros jovens. Nas palavras da jovem Juruna “eu pessoalmente mesmo me sinto muito orgulhosa de fazer parte da juventude de hoje em dia que a gente tá mudando muita coisa, tudo que a gente perdeu no decorrer dos séculos quando a gente foi invadido, a gente perdeu muito da nossa cultura, perdeu muito da nossa língua, nossas danças, nossas músicas. A gente tá recuperando muitas coisas agora, a gente tá juntando todo mundo de novo, eu pessoalmente tô aprendendo muitas danças, muitas músicas, tô aprendendo muito da nossa língua que eu não sabia que perdi com a minha bisavó quando ela morreu, cara, eu tenho muito orgulho de fazer parte disso hoje em dia”.

Conclusões

Para Urteaga (2011) os jovens realizaram, nos anos 1960 e 1970, uma intensa modificação social e cultural que fez com que o conceito biológico, médico e psicológico de juventude da época atingisse o seu limite explicativo nas sociedades ocidentais. No lugar foi colocado um conceito sociocultural de juventude que se constrói, muda e toma forma ao longo da vida, tempo e espaço, sendo considerado um momento singular



da vida. Essa mudança de conceituação possibilitou novas interpretações mais respeitadas com jovens que não estão inseridos na cultura padrão hegemônica ocidental da juventude.

Esta etapa da vida possui muitas particularidades e potências que vêm ganhando visibilidade na sociedade ao longo do tempo, esta visibilidade para os jovens Juruna não veio de graça. Suas participações e manifestações em lutas políticas e sociais e os esforços pessoais e coletivos são a base para o fortalecimento e reconhecimento da juventude enquanto grupo ator de suas trajetórias.

Ser jovem é ser como uma ponte de gerações e um atravessador dessa ao mesmo tempo, daí a importância da reflexão transgeracional. A proximidade que a juventude consegue ter dos mais velhos e anciãos pode também ser posta para os adolescentes e as crianças, nessas relações existe um potencial reconhecimento simultâneo da juventude como frente ativa para as lutas políticas. Os mais velhos passando o que já viveram e aprenderam, os jovens interpretando estas questões com base no que vivem e no que desejam para o futuro se tornando exemplos práticos para os outros jovens e para os mais novos.

A definição de juventude indígena e juventude Juruna é muito mais ampla do que os resultados atingidos neste trabalho, porém aqui ressalta-se a importância da construção desse conceito a partir de uma visão decolonial e da contribuição significativa que os jovens indígenas têm para dar ao conhecimento científico, os movimentos políticos e sociais e as mudanças no mundo como um todo.

Esta perspectiva sostiene que la juventud, las relaciones sociales y las culturas de los jóvenes merecen ser estudiadas *en sus propios términos*, es decir, situándose en las prácticas y las visiones que los actores –en interacción social con los adultos, jóvenes y niños– construyen sobre sí mismos y su entorno, sin perder de vista los aspectos más relevantes y particulares de sus vidas, aquellos que ellos mismos ponen por delante. En esta propuesta, los criterios que fijan los límites de los comportamientos juveniles son transformados constantemente en cada contexto histórico particular, el cual es resultado de relaciones de fuerza (y poder) muy específicas entre un conjunto de instituciones y actores sociales, entre los que se encuentran *los jóvenes* y los científicos –que con sus nociones sobre



juventud durante los siglos xix y xx ayudaron a construir a los jóvenes como categoría y como realidad empírica (URTEAGA, 2011).

Os jovens Juruna buscam em sua luta o reconhecimento de sua cultura e a valorização das tradições de seu povo, é também objetivo dessa juventude romper com os estereótipos racistas que aprisionam no tempo e no espaço os povos indígenas. As culturas se reinventam e se reconstróem a todo instante, valorizar tradições não significa negar os caminhos que a sociedade tomou com o tempo e as atualidades, valorizar a tradição e lutar por uma cultura ancestral é manter a permanente luta pelo direito à vida e a existência.

"Na hora que eu entrei na juventude, cara, eu não lembro muito bem assim como é que foi. Sabe quando a gente, tipo, quando a gente se apaixona? Que a gente não sabe exatamente quando aconteceu, só sabe quando já tá lá né, mas eu acho que foi no movimento que teve em Brasília agora em agosto - acampamento Luta pela Vida (trecho da entrevista).

Referências bibliográficas

Alvarado, Sara Victoria. (2007). *Construcción de conocimiento pertinente en las ciencias sociales: niñez, juventud y educación*. Hologramatica año IV no. 7. (agosto 2007). Buenos Aires: UNLZ - Facultad de Ciencias Sociale. Disponível em:

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/collect/co/co-001/index/assoc/D8396.dir/articuloSaraVictoriahologramatica07_v1pp233_249.pdf> Acesso em: 6 de nov. de 2021.

Baines, Stephen G. (2001). *As chamadas "aldeia urbanas" ou índios na cidade*. Revista Brasil Indígenas - Ano I n° 7 Brasília/DF Disponível em: <<http://www.funai.gov.br>>. Acesso em 16 de jun. 2020.

Peirano, Mariza. (2014). *Etnografia não é método*. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 20, n. 42, p. 377-391. Disponível em: <http://www.marizapeirano.com.br/artigos/2014_antropologia_ao_e_metodo.pdf> Acesso em: 23 de out. de 2021

Ingold, Tim. (2019) *Levar os outros a sério*. In Antropologia para que serve? Petrópolis: Editora Vozes.

Oliveira, Roberto Cardoso de. (1996). *O trabalho do antropólogo: olhar, ouvir,*



escrever. Revista de Antropologia, São Paulo, USP, v. 39 n°1.

Ruiz, Maya Lorena Pérez. (2019). *Jóvenes indígenas en América Latina: reflexiones para su investigación desde la antropología*. Anuário Antropológico [Online], v.44 n.2.

Souza, Maximiliano Loiola Ponte de; Deslandes, Suely Ferreira; Garnelo, Luíza. (2011). *Histórias-míticas e construção da pessoa: ambiguidade dos corpos e juventude indígena em um contexto de transformações*. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro 16(10):4001-4010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/ij/csc/a/XCcj6RgHX/CzXSQ4QXvYBv4x/?lang=pt>> Acesso em: 6 de nov. de 2021.

Thiollent, Michel. (1992). *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo, Cortez.

Urteaga, Maritza. (2011). *Retos contemporáneos en los estudios sobre juventud*. Alteridades, Ciudad de México, v. 21, n. 42, p. 13-32. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-7017201100020002&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 15 de dez. de 2021.

Victoria, María P. J. (2019) *Entramados de pobreza, trabajo y enfermedad en el ciclo vital de mujeres*. In: Horizonte sanitario. vol.18 no.3.

Weber, Max. (1973). *Comunidade e sociedade como estruturas de socialização*. In FERNANDES, Florestan. (Org.). *Comunidade e sociedade: leituras sobre problemas conceituais, metodológicos e de aplicação*. São Paulo, Editora Nacional/Edusp, pp. 140-14.

Financiamento

Esta pesquisa contou com financiamento da CAPES/CNPq através do Programa de Iniciação Científica 2020/2021 da Universidade de Brasília.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente todos os jovens indígenas entrevistados nesta pesquisa e todos que estiveram comigo em campo, agradeço por terem confiado a mim suas histórias de vida e compartilhado suas lutas nos acampamentos em Brasília. Agradeço o meu orientador, Stephen Baines, pelo trabalho dedicado e inspirador durante a escrita desta pesquisa, obrigada por tantos ensinamentos. Agradeço também a todos os meus colegas do Laboratório e Grupo de Estudos em Relações



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO



30
AÑOS

Interétnicas (LAGERI) da Universidade de Brasília pelas calorosas conversas e contribuições sobre meu trabalho. Agradeço a Thayná Porto, amiga e pesquisadora, que estava ao meu lado para todas as questões e dificuldades relacionadas ao ato de pesquisar, a Samanta Fabbris, pessoa que tornou possível o meu contato com os jovens indígenas participantes da pesquisa através do Slow Food, aos meu pais e irmãs que acreditaram em mim e me incentivaram a chegar onde cheguei e ao meu companheiro e também pesquisador, William, pelos ensinamentos científicos e pela celebração ao meu lado das minhas conquistas enquanto jovem pesquisadora.

El etiquetado de alimentos desde la perspectiva de los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada de los consumidores



A. 2. DDHH en América Latina: desafíos presentes y futuros

El etiquetado de alimentos desde la perspectiva de los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada de los consumidores

Autor: Alegransa, Yamila Milagros. yalegransa@gmail.com

Profesora guía: Frustagli, Sandra. sandra.frustagli@gmail.com

Universidad Nacional de Rosario (UNR)

Resumen

Objetivos

Analizar la adecuación o inadecuación de la normativa nacional en materia de etiquetado de alimentos para garantizar el acceso a alimentos de calidad nutricional y describir la influencia de la publicidad y la información brindada a través del etiquetado de alimentos en los hábitos alimenticios de los consumidores y el impacto que pueden ejercer las normas para desincentivar el consumo de productos con altos nutrientes críticos, para garantizar los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada.

Metodología

La que brinda la teoría tripartita del mundo jurídico que permite analizar al Derecho desde una visión integradora de sus tres dimensiones: sociológica, normológica y axiológica.

Resultados principales

El consumidor de alimentos no tiene acceso a información cierta, clara y detallada que le permita elegir libremente aquellos que sean seguros y de calidad nutricional, debido a que la información contenida en el etiquetado exige conocimientos específicos para su comprensión. El proveedor utiliza las etiquetas como herramienta de publicidad y marketing, incumpliendo las exigencias que desde el Derecho del Consumidor se establecen, dejando en un segundo plano los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada.

Se observa la necesidad de desarrollar el Derecho a la Alimentación como rama autónoma, transversal y capaz de abordar la compleja problemática del alimento.

Palabras clave: Alimentos, Información, Salud

I. Introducción

El estudio de los alimentos desde la

perspectiva del Derecho del Consumidor, en general ha sido poco explorada en



nuestro país. En esta oportunidad se analiza el alimento en el campo del Derecho del Consumidor, desde una perspectiva que lo vincula con el derecho humano a la alimentación en convergencia con el derecho a la salud. Se habla de un derecho a la alimentación adecuada, que exige la disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad suficientes; accesibilidad y utilización de esos alimentos en formas sostenibles, y del cual deriva la seguridad alimentaria (Jusidman, 2014).

En este contexto, la noción de alimento tiene implicancias en temáticas propias de la protección al consumidor, como sucede por ejemplo en materia de información, aunque no se agota allí. Las etiquetas de los alimentos funcionan como medios de comunicación del proveedor hacia el consumidor, es por lo que la información allí contenida cumple una función de advertencia destinada a garantizar la seguridad alimentaria y también la libertad de elección de los consumidores.

II. Objetivos

El objetivo general de la investigación fue analizar desde la perspectiva del derecho humano a la salud y a la alimentación de los consumidores la adecuación o inadecuación de la normativa nacional en materia de etiquetado de alimentos para garantizar el acceso a alimentos de calidad nutricional. Para ello, se plantearon como

objetivos específicos: describir la influencia de la publicidad y la información brindada a través del etiquetado de alimentos en los hábitos alimenticios de los consumidores y el impacto que las normas sobre etiquetado nutricional de alimentos pueden ejercer para desincentivar el consumo de productos con altos nutrientes críticos a fin de garantizar los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada de los consumidores.

III. Materiales y métodos

La metodología utilizada fue la que brinda la teoría tripartita del mundo jurídico que permite analizar al Derecho desde una visión integradora de sus tres dimensiones: sociológica, normológica y axiológica, posibilitando captar el carácter complejo del mismo (Goldschmidt, 1980).

En ese sentido, para abordar la dimensión sociológica del Derecho se realizó un relevamiento de informes de organismos especializados a nivel nacional e internacional (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (en adelante ANMAT); Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (en adelante FAO), Organización Panamericana de la Salud (en adelante OPS), entre otros; se realizaron entrevistas a informantes claves del ámbito



de la industria, salud y autoridad administrativa de contralor y se efectuó un análisis de diferentes sentencias de tribunales nacionales para identificar infracciones al deber de informar por parte de los proveedores en las etiquetas de alimentos.

El estudio de la dimensión nomológica consistió en una investigación bibliográfica de doctrina nacional y extranjera, junto al análisis de Tratados Internacionales sobre Derechos Humanos y artículos de la Constitución Nacional argentina. Además, para el estudio de esta dimensión se realizó un análisis comparativo de la tendencia que se está dando en Latinoamérica respecto a la regulación del etiquetado nutricional en la parte frontal del envase a través del sistema de advertencia; se relevaron las experiencias de Chile, México, Uruguay, Perú.

La dimensión dikelógica, compuesta por un complejo de valores, se identificaron los comprometidos en el tema de estudio, como así también las tensiones entre ellos en miras de conciliarlos con los derechos humanos del consumidor a la salud y a una alimentación adecuada.

IV. Resultados y discusión

a) El alimento como producto elaborado: vinculación con el derecho

¹ El Codex Alimentarius, creado en el seno de la "Food and Agriculture Organization" (FAO) de la ONU a fin de desarrollar y uniformar un cuerpo de estándares internacionales en materia alimentaria, reconoce entre sus objetivos a la tutela de la salud de los consumidores. Al

humano a la salud y a la alimentación adecuada

En el sentido corriente, el Diccionario de la Real Academia Española define al alimento como un conjunto de sustancias que los seres vivos comen o beben para subsistir, o que toman o reciben para su nutrición.

Desde el plano de lo jurídico, resulta necesaria la delimitación del concepto de alimento. En el ámbito nacional, el Código Alimentario Argentino (en adelante CAA), Ley 18.284 y sus modificaciones, brinda una definición de alimento que se asocia a la finalidad con la cual los productos son ingeridos (artículo 6).

Una definición más acertada, en función de los objetivos de este trabajo, contiene el Reglamento 178/2002 de la Unión Europea (artículo 2) que sigue los lineamientos del Codex Alimentarius¹, poniendo la nota central en el alimento como un producto destinado a ser ingerido por el ser humano. Definición receptada también por el Diccionario Panhispánico del español jurídico de la Real Academia Española.

En el ámbito del Derecho del Consumidor, el estudio de la problemática alimentaria requiere dejar de lado la concepción del alimento como una mera cosa obtenida de la naturaleza por medio de la actividad del

respecto puede verse: "¿Qué es el Codex?, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud", Roma, 2018, 5ª ed. ISBN 978-92-5-130929-2 (FAO)



hombre, para emplazarlo como un producto elaborado. Ese enfoque da cuenta de una actividad industrial que interviene en su elaboración y procesamiento según reglas científicas y técnicas, como así también de la sujeción a reglas del mercado. El mismo se explica, en parte, desde los derechos humanos económicos, sociales y culturales de segunda generación que permitieron considerar al alimento como un bien social, objetivarlo como un producto destinado a ser consumido, y convertirlo en un complejo específico que afecta al consumidor y que compromete sus derechos fundamentales (Sozzo, 2015).

Como producto elaborado el alimento es especial, no solo porque está destinado a ingresar al cuerpo humano, sino también porque expresa una relación entre el cuerpo y el ambiente (Sozzo, 2015). Esta característica da cuenta de la íntima vinculación entre salud y alimentación, y permite pensar la problemática alimentaria desde los principios del Derecho del Consumidor, entre ellos, el principio de acceso al consumo, de protección de la vulnerabilidad agravada, de consumo sustentable, de información, de seguridad,

etc.²; y entender que el alimento también es una fuente de riesgos que requiere un tratamiento particularizado desde la prevención del daño.

Esa conexión con el cuerpo humano expresa la íntima vinculación del alimento con el derecho a la salud del consumidor, reconocido de modo expreso en el artículo 42 de la Constitución Nacional argentina (en adelante, CN) y en Tratados Internacionales de Derechos Humanos³, a los cuales la Carta Magna les confirió jerarquía constitucional en el artículo 75 inc. 22, estableciendo que debían entenderse complementarios de los derechos y garantías por ella reconocidos. También, dicha conexión, conduce a reconocer el derecho humano a una alimentación adecuada, que según el Relator Especial sobre el derecho a la alimentación de Naciones Unidas (ONU, 2001) consiste en

“...el derecho a tener acceso, de manera regular, permanente y libre, sea directamente, sea mediante compra en dinero, a una alimentación cuantitativa y cualitativamente adecuada y suficiente, que corresponda a las tradiciones culturales de la población a que pertenece el consumidor y que garantice una vida física y psíquica, individual y

² Mediante Resolución 310/2020 de la Secretaría de Comercio Interior, se aprobó la incorporación al ordenamiento jurídico nacional la Resolución 36/19 del Grupo Mercado Común del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), relativa al reconocimiento de los principios que tienen por objeto tutelar al consumidor.

³ Entre otros: Declaración Universal de Derechos Humanos, art. 25, así como también la Convención de los Derechos del Niño, arts. 24 y 27 y Convención para la Eliminación de toda Forma de Discriminación contra la Mujer, Prólogo).

colectiva, libre de angustias, satisfactoria y digna.” (Pág. 9)

En miras a satisfacer ese derecho humano, los individuos nos procuramos alimentos que de alguna forma u otra están sometidos a procedimientos que lo convierten en un producto elaborado.

La visión del alimento como producto elaborado y su abordaje desde el derecho del consumidor permiten considerar dos rasgos relevantes que se destacan en la sociología de la alimentación: la artificialización y la desregulación alimentaria.

En virtud de la artificialización, el consumidor ha ido perdiendo los referentes inmediatos de la producción de los alimentos, desconoce los modos de producción y fabricación, lo cual genera un incremento de la desconfianza hacia ellos. Se ha pasado de una sociedad tradicional donde la seguridad y sencillez en la producción de los alimentos generaba consumo, a una situación social nueva, donde es el consumo el que genera inseguridad respecto la alimentación.

Por su parte, la expresión desregulación alimentaria ha sido usada para dar cuenta de la diversificación exponencial de los alimentos que están a disposición del consumidor, haciendo más complicado afrontar las elecciones alimentarias; aparecen nuevos factores que influyen en la generación de pautas de consumo, dejan

de ser la familia y la escuela los principales generadores de pautas de alimentación, para cobrar relevancia otros nuevos como la publicidad (Sanz, 2008).

Por otro lado, las representaciones sociales relacionadas con la alimentación que otorga el sistema sociocultural dejan de manifiesto que los alimentos no sólo se componen de nutrientes sino también de significaciones y estas significaciones les otorgan efectos simbólicos y reales, individuales y sociales. En este sentido, se afirma que los alimentos no cumplen únicamente una función biológica, sino social y no se digieren solo mediante procesos orgánicos internos, sino también a través de representaciones generadas por el entorno cultural. Hay razones biológicas, psicológicas, contextuales (ecológicas, económicas, políticas o ideológicas) que pueden explicar por qué se eligen determinados alimentos y por qué no se eligen otros (Ministerio de Salud de la Nación, 2020); esas elecciones pueden influir en el derecho a la salud y a la alimentación adecuada del consumidor.

b) Alimento, derecho humano a la alimentación adecuada y seguridad alimentaria

El alimento se integra al contenido del derecho a una alimentación adecuada. Así lo entiende la Corte Interamericana de



Derechos Humanos⁴ cuando afirma que este derecho protege el acceso de las personas a alimentos que permitan una nutrición adecuada y apta para la preservación de la salud. En la misma línea, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1999), en la Observación General N° 12 del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales (en adelante PIDESC), relativa al derecho a la alimentación adecuada, entiende que el contenido básico de este derecho implica el acceso a alimentos seguros y de calidad, para una dieta adecuada y culturalmente aceptable sin comprometer el derecho a la salud, ni el goce de otros derechos humanos.

En ese marco, como bien puede observarse, la seguridad alimentaria es corolario del derecho a la alimentación. Se ha dicho que esta existe “...cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.” (FAO, 1996). Por ello, la seguridad alimentaria funciona como una garantía del derecho humano a la alimentación adecuada, implica el acceso de todas las personas a una

alimentación de cierta calidad, apta para cubrir las necesidades fisiológicas humanas y sin sustancias nocivas.

En materia de seguridad alimentaria el *soft law*, en especial la regulación técnica producida por la Comisión del Codex Alimentarius, posee una fuerza normativa muy importante. La aplicación de los códigos de práctica del Codex para la producción de alimentos frescos y procesados determina que los alimentos sean producidos bajo condiciones sanitarias y asegura que el producto sea inocuo, reduciendo los riesgos y las pérdidas a través de toda la cadena alimentaria.

Además, la seguridad alimentaria figura en segundo lugar entre los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Siendo un gran aporte en este sentido, el principio de consumo sustentable reconocido por artículo 1094 del Código Civil y Comercial de la Nación (en adelante, CCCN), dado que el alimento se encuentra, como ya se dijo, en íntima relación con la salud, el cuerpo y el ambiente; la forma en que producimos, distribuimos y utilizamos los alimentos, en la actualidad, está afectado los ecosistemas y la biodiversidad, creando un círculo vicioso que termina siendo una amenaza para la seguridad alimentaria. En materia de

⁴ CIDH, 06/02/2020, “Comunidades Indígenas miembros de la Asociación Lhaka Honhat (nuestra tierra) vs. Argentina”.

En: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_4_00_esp.pdf (F/C 28/12/2021).



productos agrícolas, la Organización de Naciones Unidas (en adelante, ONU) ha sostenido: “Un mejor uso de la biodiversidad agrícola puede contribuir a dietas más nutritivas” (ONU, 2015).

En nuestro país, la tutela del derecho a la alimentación se encuentra receptada en el PIDESC (artículos: 2, primer párrafo y 11), que junto a los artículos 41 y 42 de la CN, permite afirmar que se encuentra amparado el derecho de los consumidores a acceder a una alimentación saludable, segura y sustentable.

c) La seguridad alimentaria como expresión del deber de seguridad en las relaciones de consumo y los despliegues de la información

En el campo del Derecho del Consumidor, la convergencia entre derecho a la salud y a la alimentación confiere relevancia al derecho del consumidor a la seguridad. En materia de alimentos la seguridad del producto tiene particularidades propias; por ese motivo se habla de la seguridad alimentaria, noción que comprende los dispositivos legales relativos a la obligación de los proveedores de introducir en el mercado productos inocuos para la salud del consumidor, y a la que se le suman recaudos particulares que surgen de cuerpos normativos ajenos a la ley de

Defensa del Consumidor.

Así, las normas de los arts. 5, 6 y 40 de la ley 24.240 se redimensionan teniendo en cuenta el carácter especial del alimento como producto elaborado. La obligación de seguridad en intersección con el deber advertencia (artículo 6) se materializa en el etiquetado de los productos, que de manera preventiva deben referir a los componentes de un alimento, máxime cuando puedan entrañar algún riesgo o peligro para la salud del consumidor⁵. Más aun, desde la perspectiva del producto elaborado el incumplimiento de esta obligación puede derivar en la responsabilidad prevista en el art. 40, por defecto de información.

Es claro entonces que un factor que contribuye a alcanzar la seguridad alimentaria viene dado por la información; el consumidor debe contar con la información suficiente al tiempo de consumir un producto alimenticio.

El etiquetado de los alimentos es el medio a través del cual el proveedor cumple con el deber de informar; por ende, se trasladan a él los recaudos legales exigidos a la información en orden a claridad, comprensibilidad y veracidad.

En materia alimentaria, el incumplimiento del deber de informar de los proveedores

⁵ Es posible ampliar en: ARIAS, M. y TRIVISONO, J. “La identificación del producto como una manifestación de la

obligación de informar”. 2019. Thomson Reuters. Cita online: AR/DOC/2843/2019.



(artículo 4 Ley 24.240 y artículo 1100 CCCN) puede transformar al producto en inseguro por defecto informativo, tornándolo potencialmente dañoso para la salud de los consumidores. De ahí que la debida identificación de los productos en el mercado mediante el etiquetado o rotulado sea decisiva para la adecuada protección del derecho humano a la salud y a la alimentación.

d) Etiquetado y rotulado de alimentos: herramientas de comunicación del proveedor versus seguridad alimentaria y deber de informar

En un comienzo el envase de los alimentos tenía por función principal contener y proteger el producto, destinado a consumirse dentro de regiones delimitadas naturalmente por las distancias que las separaban. Los consumidores conocían el producto, la publicidad no era necesaria dado que en la mayoría de los casos quien lo fabricaba era un vecino o conocido del pueblo.

Con el tiempo, el envase vino a sustituir al vendedor en el supermercado. En la actualidad, existe una competencia vertiginosa en el campo simbólico, de la imagen y de la comunicación para que el potencial consumidor se identifique con el mensaje inserto en el envoltorio.

En la comercialización masiva de productos, el fabricante no se encuentra

comunicado de modo directo con el consumidor, sino que difunde sus declaraciones a través del producto y la información inserta en el etiquetado. Con esos mensajes insertos en el envase, se crea un ambiente propicio para que el consumidor actúe en consecuencia. Algunos estudios sociológicos dan cuenta de las transformaciones o cambios en los hábitos alimentarios que ello origina; así se ha sostenido que:

“En la modernidad alimentaria, la relación cercana y directa entre productor y consumidor se rompe. El consumidor compra productos que son producidos por personas que no conoce y el conocimiento acerca de su origen y calidad procede de las etiquetas o en los establecimientos donde se adquieren”. (Sanz, 2008).

El caudal de información que en la actualidad circula en el mercado y el escaso tiempo que el consumidor dispone para la elección de productos alimenticios, tornan cuasi imposible que él pueda assimilarla. Por ello, el proveedor debe procurar no sobreinformar. Para esto, las normas jurídicas regulatorias del rotulado y etiquetado de los alimentos deben ser claras, precisas y sistemáticamente coherentes.

En Argentina, existe una hiperregulación en materia de rotulado de los alimentos; la normativa más específica en materia alimentaria es el CAA que en su Capítulo V



“Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos” contiene reglas referentes a los rótulos, etiquetas, a la información que deben incorporar y a la publicidad de los alimentos. Incluso se incorporaron a este cuerpo normativo diversas normas del Mercosur, en materia de rotulación de alimentos envasados⁶.

Por otro lado, el régimen vigente de Lealtad Comercial, contenido en el DNU 274/2019, dedica el título III a la "Información en el comercio", y en su capítulo I contiene las normas relativas a los recaudos de identificación que deben cumplir en sus rotulados, envases, envoltorios o etiquetas los productos que se comercialicen en el país (artículos 16 a 22).

Desde una visión crítica, cabe señalar que la heterogeneidad de productos que circulan en el mercado provoca una complejidad normativa sectorial que puede dificultar el conocimiento de las normas administrativas que regulan los aspectos y particularidades técnicas vinculadas al rotulado; no obstante, es deber del proveedor autoinformarse para cumplir

adecuadamente con su obligación de informar al consumidor. Por otro lado, la multiplicidad de normas y disposiciones relativas al tema, en particular la amplitud de posibilidades que habilita el CAA para rotular los productos alimenticios, no siempre se articula con el contenido de la obligación de informar al que aluden los artículos 4 Ley 24.240 y 1100 CCCN. Por esta razón, resulta sustancial que el operador jurídico al tiempo de aplicar esos regímenes normativos, los haga dialogar a la luz del principio protectorio del consumidor de raigambre constitucional a fin de no sacrificar el derecho a la información.

Situación que no se ve muy a menudo en la jurisprudencia nacional argentina. Sin embargo resulta interesante mencionar un reciente precedente jurisprudencial⁷ que da cuenta de un caso de publicidad engañosa a partir del etiquetado. Se trataba de un pan cuyo envoltorio consignaba era “100% integral”, cuando en realidad esa no era su composición⁸. El tribunal de grado juzgó que la referencia a un pan “100% integral” no se ajustaba a la realidad del producto; que no había exactitud entre la descripción

⁶ Resolución Grupo Mercado Común N° 26/03 (Reglamento Técnico Mercosur para Rotulación de Alimentos Envasados); la Resolución Grupo Mercado Común N° 46/03 (Reglamento Técnico Mercosur sobre el Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados); y la Resolución del Grupo Mercado Común N° 31/2006 (Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados - Complementación de la Res. GMC N° 46/03).

⁷ CNCom, SalaF, 09/08/2021, “Louis, Mariela Alejandra c. Compañía de Alimentos Fargo S.A. y otro s/ ordinario”. La Ley Online: TR LALEY AR/JUR/117924/2021.

⁸ El fabricante explicó que de acuerdo con el CAA un pan integral puede ser considerado como tal cuando contiene iguales cantidades de harina triple cero y harina integral (art. 735 CAA). No obstante, señaló que el producto presentaba mayor cantidad de harina integral (57 partes), otorgándole así, un mejor perfil nutricional, por lo que no había motivos para que la denominación “Pan Integral” no fuera aprobada.



habida en el frente del envase del producto y su composición; y señaló que el modo en que se ofertó bien pudo determinar la elección de este producto por sobre otros; no obstante, rechazó el reclamo por daño moral y daño punitivo.

Apelada la sentencia, la Cámara resolvió la admisión de los planteos de la actora. Sin embargo, en el voto en disidencia se sostuvo que, si bien el fabricante incluyó un término que no se correspondía estrictamente con la real composición del pan, la misma estaba mencionada en el envase y que el producto había sido sometido a la aprobación de las autoridades competentes, lo que permitía inferir que no hubo peligro para la salud de la actora o de los demás consumidores.

Esto, demuestra que la normativa alimentaria argentina colisiona con las reglas protectorias del consumidor sobre brindar información clara y veraz, sin dejar de mencionar que algunos jueces no aplican esas normas en diálogo con el régimen de protección al consumidor.

e) La regulación del etiquetado nutricional en la parte frontal del envase como herramienta de promoción y protección de derechos fundamentales

La información que los proveedores deben comunicar es aquella que tienda a garantizar la seguridad alimentaria y la libertad de elección, es decir, aquella que permita

el acceso a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias; datos que de conocerse hubieran llevado a no elegir ese alimento o a elegir uno diferente, sea por su composición alimentaria, su procedencia, o la falta de sustentabilidad en la elaboración.

En este sentido, el etiquetado nutricional en la parte frontal del envase (en adelante ENPFE), constituye una herramienta que tiende a facilitar información para permitir al consumidor optar por productos alimenticios afines a sus preferencias y evitar el consumo de aquello que pueda ser perjudicial para la salud, en especial de quienes padecen de algún tipo de enfermedad.

El ENPFE consiste en un sistema gráfico, sencillo y rápido de localizar y comprender, con información relevante y de utilidad para que los consumidores de todas las edades puedan identificar los alimentos con alto contenido calórico y bajo valor nutricional, facilitando la toma de decisiones conscientes. Se recomienda implementar un ENPFE, para ayudar a los consumidores a elegir dietas saludables y para brindarles información veraz y concreta sobre el contenido de alimentos y bebidas de baja calidad nutricional, a fin de desincentivar su consumo, dado que se ha demostrado que los altos índices de



malnutrición y enfermedades no transmisibles (en adelante ENT) afectan sobre todo a sectores vulnerables, con menor acceso a educación e información (ONU, 2019). “La información nutricional es esencial para adquirir conocimientos necesarios y efectuar elecciones que reproduzcan hábitos de alimentación saludables” (Bendel, 2018. Pág. 17).

Se sostiene que el ENPFE contribuye a la prevención del sobrepeso, la obesidad y otras ENT relacionadas con una alimentación inadecuada como la diabetes, obesidad, hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, y otros tipos de enfermedades como la celiaquía, la enfermedad renal crónica y el cáncer, que pueden verse agravadas por el consumo de alimentos perjudiciales.

El etiquetado frontal de alimentos resulta también una herramienta esencial para la tutela de consumidores hipervulnerables⁹, que en este caso son aquellas personas con necesidades alimentarias especiales, que padecen problemas fisiológicos y que transitoria o permanentemente requieren de una alimentación especial para desarrollar una adecuada calidad de vida.

Se trata de consumidores cuya vulnerabilidad estructural se ve acentuada en virtud de patologías o condiciones vinculadas en forma directa o indirecta a la alimentación¹⁰.

En este sentido, en Argentina, la nueva ley de Promoción de la Alimentación Saludable (27.642), es innovadora y positiva, dado que regula el ENPFE de los alimentos y bebidas alcohólicas, bajo un sistema de etiquetado de advertencia, basado en estudios y recomendaciones de la OMS (2010) y (2016) junto a la OPS (2020); y estudios e informes realizados por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social de Argentina (2018) y (2020). Este sistema se ha preferido por sobre otros que se han desarrollado en el derecho comparado, entre los que podemos mencionar: a) Guías Diarias de Alimentación; b) Semáforo simplificado; c) Sistema de advertencias; d) El “*Health Star Rating*” o *Ranking* de salud a través de estrellas; e) El “*Keyhole*” o Sistema de Cerradura; f) El *5-Nutri-Score* (5C); g) El “*Choices programme*”.

Incluso la ley 27.642 argentina, se ubica en una línea de acentuación de la tutela de ciertos hipervulnerables, dado que a lo

⁹ El reconocimiento de la categoría de consumidores hipervulnerables, tiene un fuerte anclaje constitucional de acuerdo con la doctrina mayoritaria de nuestro país, y posee hoy recepción expresa en la Resolución 139/2020.

¹⁰ En nuestro país hay numerosas leyes que tienen consideración estas situaciones. En relación con las

personas que padecen celiaquía, la Ley N° 26.588 (reformada en 2015 por medio de la Ley N° 27.196); personas que padecen trastornos alimenticios, la Ley 26.396; personas que padecen diabetes en la ley 23.753, modificada por la ley 26.914, normativa a la que Santa Fe adhiere con ley 12.196.



largo de toda la regulación busca proteger a niños, niñas y adolescentes como grupo vulnerable, en especial frente a toda publicidad de alimentos y bebidas analcohólicas envasados, dirigida a ellos, que contengan al menos un sello de advertencia. Además, dedica todo un capítulo a la promoción de la alimentación saludable en establecimientos educativos, ordenando al Consejo Federal de Educación a incluir contenidos mínimos de educación alimentaria nutricional en los establecimientos educativos de nivel inicial, primario y secundario del país; y la prohibición de venta o promoción de alimentos y bebidas analcohólicas que contengan al menos un sello de advertencia o leyendas precautorias en dichos establecimientos.

f) Tensiones en la regulación e implementación de un etiquetado nutricional en la parte frontal del envase a través de un sistema de advertencia en América Latina

Durante las últimas décadas, las ENT han aumentado progresivamente en todos los grupos etarios y se han convertido en la causa principal de muerte y discapacidad en la Región de las Américas. Este problema está exacerbándose y coexiste con varias carencias nutricionales debidas a la pobreza y a una alimentación monótona.

Teniendo en miras esta situación, varios

países de América Latina han desarrollado el ENPFE a través de un sistema de advertencia como política pública con el fin de garantizar la promoción y protección de los derechos humanos a la salud y alimentación adecuada.

Chile fue el pionero de la región en regular el ENPFE de los alimentos y bebidas analcohólicas a través de un sistema de advertencia, y luego le siguieron México, Uruguay, Perú y recientemente Argentina.

En Chile, surgieron numerosos debates y discusiones durante el proceso de aprobación de la ley especialmente, provenientes de la industria alimentaria ya que se esperaba que tenga como efecto directo una disminución del consumo de productos poco saludables lo que, para las empresas productoras de esos alimentos, significaría una disminución en las ventas. Planteaban que la ley establecía límites que no tienen evidencia científica ni sustento de éxito, ya que no han sido aplicados en ningún país del mundo; entre otras críticas (Scapini y Vergara, 2017).

Otro de los puntos más objetados por la industria de alimentos fue el criterio de medición basado en la cantidad nutrientes críticos sobre 100 g. o 100 ml. de cada producto y no en base a la porción recomendada; cuestión que desde un punto de vista técnico no parece ser desacertada, dado que al tomar una unidad



de medida exacta para rotular los distintos alimentos facilita la comparación de calidad nutricional.

Luego de publicada la ley chilena, el debate continuó en torno a su aplicación, se exigía la implementación del etiquetado tanto a los productos que, a la fecha de entrada en vigencia, salgan de la fábrica, como los que ya estén a la venta en el comercio. Esto llevó a un conflicto, entre proveedores y supermercados, por el destino de los alimentos en *stock* que no alcanzarían instalar a tiempo la advertencia; sumado a que la responsabilidad de vender un producto sin el etiquetado recaería en el comercializador, ciertas cadenas no compraban productos sin la nueva rotulación. Por ello, se permitió aplicar un adhesivo con la advertencia correspondiente, para los casos en que no se alcanzaba a rotular.

En los hechos, se constató un elevado porcentaje de alimentos que llevaban sellos, lo que hipotéticamente podría deberse a una oferta limitada de posibilidades de optar por alimentos sustitutos sin sellos, y cuando ello ocurría, solía ser a precios mayores; lo que podría representar una discriminación hacia los sectores de menores ingresos, que es además donde se presenta con mayor incidencia el

problema¹¹.

Por otro lado, al ser los límites extremadamente exigentes la industria tenía pocos incentivos de innovar, dado que, en muchos productos, se podría avanzar en una disminución importante de sodio, azúcar o grasas, pero al no lograr situarse por debajo de los límites establecidos, quedarían igualmente rotulados con sellos, como aquellos productos de competidores que no hacían ningún esfuerzo de reducción, haciendo imposible diferenciarse en el mercado. En este sentido, el único incentivo a la innovación se encontraba en el esfuerzo por disminuir el número de sellos, lo que puede llegar a ser contraproducente cuando nos enfrentamos, por ejemplo, a productos con un solo sello, pero con los más altos niveles de contenido de ese nutriente crítico, versus un producto con los otros tres sellos, pero cuyos respectivos niveles sean levemente superiores al valor absoluto fijado como límite.

No obstante, en un estudio posteriormente realizado se constató que algunas empresas asumieron la regulación como un incentivo para diversificar su producción (FAO y OPS, 2017). Se identificó alimentos que utilizaron estrategias de *marketing* asociadas a ausencia de sellos. Estrategia que en algunas ocasiones podría generar

¹¹ Puede ampliarse en: Nutrinfo.com. (2019) “Análisis crítico a tres años de la implementación de la Ley de Etiquetado de Alimentos en Chile”. Disponible en:

<https://www.nutrinfo.com/noticias-nutricion/analisis-critico-a-tres-anos-de-la-implementacion-de-la-ley-de-etiquetado-de-alimentos-en-chile-3827> (F/C 07/05/2022)



escepticismo en los consumidores, quienes no creían que algunos productos que se veían como poco saludables (por ejemplo, un flan de manjar y de chocolate) no tuvieran ningún sello. En este sentido, se puede producir un efecto halo en dos direcciones: los consumidores pueden extrapolar el escepticismo hacia un producto a toda la marca; pero también puede ocurrir que los consumidores extrapolen una percepción positiva desde un producto hacia toda la marca o compañía, independiente de que esa marca o empresa tenga en su portafolio productos poco saludables (Corvalán, Correa, Reyes, y Paraje, 2021).

Distintos análisis mostraron que las diferentes fases de implementación de la ley de etiquetado de advertencia en Chile, no tuvieron efecto en la evolución del empleo en la industria manufacturera cuando se la compara con un grupo no sujeto a ENPFE de alimentos: ambos grupos se comportaron de igual manera (Corvalán et al., 2021). Dada la falta de desagregación de los datos, no es posible afirmar que el etiquetado frontal de alimentos no generó pérdidas de empleo en sectores manufactureros específicos; pero si esos cambios existieron fueron compensados por otros sectores del sector manufacturero, de forma que en el análisis agregado no se observan variaciones significativas.

En México, a diferencia de la legislación chilena, los puntos de corte que definen si un producto portará un sello o no, están determinados por el Modelo de Perfiles de Nutrientes de OPS.

Resulta útil aclarar que son los perfiles de nutrientes, “es la categorización de alimentos en función de su composición nutricional utilizando criterios previamente establecidos” (UE – COM, 2020). Según la OMS (2015), el perfil de nutrientes es “la ciencia de clasificar o categorizar los alimentos de acuerdo con su composición nutricional por razones relacionadas con la prevención de enfermedades y la promoción de la salud.” (Pág. 2)

La creación de un modelo de perfil de nutrientes y su aplicación práctica es un tema bastante debatido y excede el análisis para una investigación de un año de duración, exige inmiscuirse en temas científicos y técnicos que van más allá del Derecho. Por ello el fin aquí es exponer el conflicto que trae la temática, sin entrar en el fondo de la cuestión.

La OMS, en 2019, emite el “Manual de principios rectores y marco para el etiquetado en el frente del envase para promover una dieta saludable”, donde se habla de un modelo de perfil de nutrientes que considera la calidad nutricional general del producto y establece un proceso para validar los modelos de perfiles de



nutrientes. Según Susana Socolovsky¹² “para saber qué es lo que vamos a reducir debemos conocer los valores de referencia de nutrientes para sodio, grasas y azúcares”. Estos valores provienen del Cuadro 6, del Reporte 916 del documento “Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas”, que la OMS publicó en 2003¹³. De allí surgen las metas de ingesta de nutrientes para una dieta diaria de 2000 kcal para una mujer de 60 kg; de las que se derivan los valores de referencia de nutrientes ligados a enfermedades crónicas no transmisibles.

El modelo de perfil de nutrientes (en adelante, MPN) de OPS, fue confeccionado tomando los valores del Cuadro 6 del informe antes citado y ha aplicado la misma relación o balance de nutrientes en un alimento particular. Clasifica un producto alimenticio entre los que contienen una cantidad “excesiva” de uno o más nutrientes críticos si su contenido relativo de dicho nutriente es mayor que el nivel máximo correspondiente recomendado en las metas de ingesta de nutrientes de la población establecidas por la OMS. Con esto, lo que se pretende es que cada alimento de la dieta, en sí mismo, no supere

la relación de nutrientes que tiene la dieta diaria. El conflicto es que, estos parámetros que se aplicarán a cada producto, fueron establecidos por la OMS con base en una dieta total de 2000 kcal. La OPS los usará en un solo alimento y no en una dieta total, exigiendo a la industria un balance de alimentos que es casi imposible de conseguir.

El etiquetado según el MPN de OPS no incentiva la reformulación del producto ya que, al quitar un nutriente crítico (azúcares, sodio y grasas saturadas), el aporte calórico disminuye, pero también disminuyen las calorías totales del alimento. De esta manera, la relación calórica se mantiene y, por ende, los productos que hoy tienen un 25% de reducción del nutriente crítico, por ejemplo, las mermeladas con menos azúcar o quesos con menos grasas, deberán llevar igualmente la etiqueta de advertencia.

El problema está en que el ser humano no consume alimentos de composición balanceada. Comemos porciones moderadas de distintos alimentos a lo largo del día para componer una dieta saludable. Por ende, Socolovsky (2021), afirma:

“aplicar estos parámetros a todos los alimentos por igual, sin distinguir

¹² Disertante en Jornada “Etiquetado frontal de alimentos: panorama actual en la región Latinoamericana” organizada por la Sociedad Argentina de Nutrición. 2021. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=sJ9tZlh1bKA&t=6543s>. Doctora en Ciencias Químicas (UBA), Presidente saliente de la Sociedad Argentina de Tecnólogos Alimentarios y Honorable miembro de la Academia

Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos; recibió el Premio Nacional y Anual Argentino de Química en el año 1985; Presidente del Congreso de Ciencia y Tecnología de Alimentos en 2019.

¹³En: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42755/WHO_TRS_916_spa.pdf;jsessionid=CB09421677EE239D124746B60CB61C23?sequence=1



por categorías y siempre basándose en la relación de calorías, esto es, por ejemplo, aporte calórico del azúcar dividido las calorías de ese alimento, genera que una enorme cantidad de productos estén mal rotulados”.

Esto fue advertido en un estudio realizado en Colombia, por un grupo de investigadores que analizaron más de 6000 productos en el mercado, aplicándoles el etiquetado según Chile y según OPS; y entre otras cosas distinguieron la posibilidad de que a un alimento se le aplique el sello de advertencia para destacar el exceso, depende de la densidad calórica; así, por ejemplo según el modelo de OPS, los criterios de sodio se basan en una relación sodio/calorías es decir (>1mg de sodio por 1 kcal); mientras que en el modelo chileno, los criterios se basan en la densidad de sodio (es decir, ingrediente con sodio agregado y una densidad de nutrientes de sodio >400 mg. por 100 mg. O >100 mg. por 100 ml.).

Por lo tanto, bajo el modelo de OPS, productos que tienen muy poco sodio y pocas calorías, como por ejemplo las verduras congeladas podrían exceder el umbral a pesar de contener niveles bajos de sodio en general, lo que provocaría que tengan un sello; pero también sucede a la inversa, debido a este enfoque de nutrientes por calorías, según el modelo de OPS productos con densidades de energía

relativamente altas podrían ser menos propensos a exceder las densidades de nutrientes como azúcar o sodio, ya que sería difícil superar el porcentaje de umbrales de calorías, por ejemplo, en la mantequilla de maní, con 15g de azúcar por cada 100g de producto podría tener un 9% de las calorías provenientes del azúcar, entonces los gramos de azúcar pasarían inadvertidos en relación al sello de advertencia, porque la densidad calórica de la mantequilla de maní es muy alta (Mora; Gómez; Miles; Parra Y Taillie, 2019).

Puede observarse que una inconsistencia del modelo de OPS es que la probabilidad de que un producto sea rotulado con sellos de advertencia dependerá de la densidad de nutrientes del alimento.

Otro grupo de investigadores en Canadá muestran la incongruencia del MPN de la OPS, en comparación con un modelo validado por la OMS: el Ofcom y con el HCT, destacando la importancia de examinar las clasificaciones en las categorías de alimentos, el nivel en el que las diferencias entre los modelos se hacen evidentes (Poon; Labonté; Mulligan; Ahmed; Dickinson y L'abbé, 2018).

Por otra parte, el MPN que utiliza Chile, fue criticado de modo contundente en los relativo a que exceptúa de la obligación de rotulación a alimentos a los que no se les haya añadido azúcares, miel, jarabes,



sodio o grasas saturadas. Si bien solo se rotulan alimentos a los que se les haya agregado nutrientes críticos, si el alimento además tiene nutrientes del mismo tipo intrínsecos, en el cálculo deben incluirse y calcularse ambos. La consecuencia es que lleva a una incoherencia del etiquetado con la información ofrecida en la tabla nutricional. Ejemplo: la manteca que no tiene sal agregada, no posee ningún sello, ni siquiera de advertencia de grasas saturadas; mientras que la manteca con sal agregada si posee, (ambas tienen 57,8 g/100g de grasas saturadas).

Con estas valoraciones no se intenta otorgar prioridad a un modelo por sobre otro, sino simplemente visibilizar las dificultades que conlleva adoptar un modelo de perfil de nutrientes y los conocimientos científicos y técnicos que se necesitan.

Efectuando una comparación con la situación europea allí de conformidad con el Reglamento sobre declaraciones, la Comisión debía fijar perfiles nutricionales para 2009, pero todavía no se han establecido por el elevado nivel de controversia que genera este tema, lo que quedó de manifiesto en las opiniones divergentes y polarizadas que se expresaron en 2009 cuando la Comisión trató de fijarlos. (UE – COM, 2020)

Continuando el análisis de la normativa

regulatoria del ENPFEE, como novedad, en México, se incorporaron leyendas precautorias y sellos de advertencia para empaques pequeños, dado que una de las estrategias de la industria de alimentos y bebidas para evitar las regulaciones, fue la de producir empaques “mini”, también conocidos como “mini chatarra”, los cuales son generalmente consumidos por niñas y niños, y que, por su tamaño, en ciertos países no portarían octágonos. La reglamentación de la ley argentina, también incorpora esta exigencia.

Por otro lado, en México, surgieron diferentes prácticas de fraude a la ley, así, los productos eran colocados en las góndolas de los supermercados de forma tal que no puedan verse a simple vista; también se agregaban otros productos al envase a los fines de tapar los sellos, con intención de cancelar su propósito.

Bimbo, por ejemplo, realizó prácticas de este estilo, agregando como obsequio contenedores de alimentos para tapar los sellos; y siendo que la ley prohíbe colocar imágenes de dibujos animados en el empaque de aquellos alimentos que tenían sellos, lo que dicha empresa reformuló fue el *packaging*, utilizando uno transparente y colocando la imagen del dibujo animado en el producto mismo, de ese modo podría llamar la atención del consumidor y cumplir



con la normativa¹⁴.

Las tensiones en Uruguay versaron sobre cuestiones políticas, conflictos en la reglamentación e implementación de la ley de etiquetado de alimentos. Incluso, luego de seis meses de su implementación, el régimen no era fiscalizado, lo que provocó que, en los hechos, en las góndolas de los supermercados, existan productos con sellos y otros sin sellos, pero con la misma calidad nutricional, lo que generaba una práctica engañosa para el consumidor que no leía la información nutricional y elegía exclusivamente un producto por sus sellos. En Perú, la Ley de Alimentación Saludable fue aprobada en el año 2013, pero permaneció sin reglamentación hasta junio del año 2017. Por muchos meses hubo un debate sobre qué etiquetado sería mejor utilizar: el octogonal o el semáforo nutricional (Valverde; Espadín; Torres; Liria, 2017). Finalmente, el 16 de junio del 2018 se llegó a una decisión y se optó por elegir al etiquetado octogonal. Sin embargo, dentro de toda esta discusión se recalcó un problema bastante serio, y es que las opciones de etiquetado que se proponían eran muy complicadas de entender.

En Argentina, la Ley 27.6242 denominada “Promoción de la Alimentación Saludable”,

no restringe la regulación únicamente al ENPFE a través de un sistema de advertencia, sino que plantea objetivos más amplios con miras a la salud y alimentación adecuada de los consumidores. Hubo debates y discusiones provenientes de la política y del sector industrial que prolongaron la sanción de dicha ley, a tal punto que la sesión en la cual debía aprobarse fue levantada por falta de quórum y aprobada posteriormente en una sesión extraordinaria.

En el propio texto de la ley 27.642, se dispone que los valores máximos se establecerán conforme al MPN de la OPS; cuando hubiera sido preferible que se le asigne a la autoridad de aplicación la facultad de establecer los correspondientes límites de contenido de azúcares, calorías, grasas saturadas, sodio u otros ingredientes. Sin embargo, el anteproyecto de norma “Derecho a la alimentación saludable, acceso a la información fundada y etiquetado de alimentos en el MERCOSUR”, elaborado por el Parlasur y que si bien, aún no ha sido aprobado por los órganos decisorios de la organización, recepta esta tendencia en regular un ENPFE con objetivos claros y positivos de promoción y protección de los derechos humanos de los ciudadanos en América

¹⁴ En: Conversatorio “Etiquetado frontal de alimentos, la salud pública en disputa”, organizado por el Centro de Investigaciones sobre Problemáticas Alimentario

Nutricionales,UBA.(09/04/2021).En:https://www.youtube.com/watch?v=jEDdj2KR_D4



Latina; pero también receipta el MPN de OPS. En este punto, dadas las dificultades que trae regular el MPN, alguna de ellas planteadas más arriba, no resulta conveniente incorporar al texto de la ley el MPN a seguir, ya que, si bien son confeccionados por profesionales técnicos especializados y conforme a numerosos estudios e investigaciones, no hay certeza de que funcionen en la práctica y en el contexto de una sociedad particular.

Por lo tanto, es muy importante estudiar de manera experimental los efectos de este tipo de estrategia en las percepciones y comportamientos de las personas; y además, es transcendental potenciar la educación para que los consumidores tengan mayor cantidad de herramientas y conocimientos a la hora de tomar una decisión, dado que la mayor parte de la información suministrada en las etiquetas de los alimentos es de carácter técnico-científica.

V. Reflexiones finales

A modo de corolario, se observa que el consumidor no tiene acceso a información cierta, clara y detallada que le permita elegir libremente alimentos seguros y acordes a sus preferencias o exigencias de salud.

Esto se debe, en parte, a que la información contenida en las etiquetas o rótulos de los alimentos es de naturaleza

técnico-científica, lo cual exige conocimientos específicos para su comprensión. Un informe de OPS (2020), indica que el consumidor, al escoger sus alimentos, se enfrenta a muchas dificultades para acceder, comprender y evaluar la información nutricional que se presenta en la etiqueta. Por ello, es importante concluir en que la mejora de la información disponible en el sistema alimentario, el acceso del consumidor a información y la capacidad de utilizar eficazmente la información, se logra con educación. Se habla de alfabetización en salud (Nutbeam, 2000) un término relativamente nuevo, que consiste en la capacidad de los individuos de acceder y utilizar información para tomar decisiones sobre su salud, tratándose de un concepto multidisciplinario en el cual la información desempeña un rol central (Montesi, 2017). Además, la regulación normativa debe estar armonizada, procurando integrar las tres dimensiones de realidad social, valores y normas. En palabras de Miguel Ángel Recuerda Girela (2014), “Ni toda la regulación alimentaria se constriñe al conocimiento técnico-científico, ni la ciencia es el único criterio que han de seguir las normas alimentarias” (Pág. 172). Por otro lado, el proveedor utiliza las etiquetas como herramienta de publicidad y *marketing*, a los fines de atraer al potencial consumidor, sin tener en cuenta las

exigencias que desde el Derecho del Consumidor se establecen en los artículos 4 Ley 24.240 y 1100 CCCN, dejando en un segundo plano los derechos humanos a la salud y a la alimentación adecuada. Por ello, el desafío actual para el operador jurídico es hacer primar las normas de tutela del consumidor en materia de seguridad e información cuando entran en conflicto con la normativa administrativa sectorial, exigencia propia de la jerarquía constitucional de los derechos humanos. Para finalizar, las cuestiones brevemente tratadas en este trabajo muestran que la problemática del alimento no puede ser abordada única y exclusivamente desde el Derecho del Consumidor o desde el Derecho Administrativo, por esto se plantea la necesidad de desarrollar el Derecho a la Alimentación como rama autónoma, transversal y en armonía con la adecuada protección de los derechos humanos.

VI. Referencias

- Bendel, Y. (2018) “Introducción”, en Ministerio Público Tutelar (Ed.). *Jornada: derecho a una alimentación adecuada desafíos pendientes en materia de etiquetado de alimentos*. (pp. 9-24). Buenos Aires.
- Corvalán, C., Correa, T., Reyes, M. y Paraje, G. (2021). Impacto de la ley chilena de etiquetado en el sector productivo alimentario. Santiago de Chile. doi.org/10.4060/cb3298es
- FAO. “Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación”. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. 1996. Roma. En: <https://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm#PoA> (F/C30/09/2020).
- FAO y OPS. (2017). “Aprobación de nueva ley de alimentos en Chile: resumen del proceso”. En: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51643?locale-attribute=es> (F/C 07/05/2022)
- Goldschmidt, W. (1980) “Introducción Filosófica al Derecho”. Buenos Aires, Argentina: Depalma, Bs.As.
- Jusidman, C. “El derecho a la alimentación como derecho humano”. *Salud Pública Mex.* Vol 56. 2014.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación. (2018). Etiquetado Nutricional frontal de alimentos. En: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/0000001380cnt-2019-06_etiquetado-nutricional-frontal-alimentos.pdf (F/C 01/06/2021).
- Ministerio de Salud de la Nación. (2020). Etiquetado Nutricional Frontal. Informe de Resultados. En: <https://fagran.org.ar/wp-content/uploads/2020/08/MINSAL-Investigacio%CC%81n-Etiquetado-Frontal-de-Alimentos.pdf>
- Montesi, M. (2017) Alfabetización en salud: revisión narrativa e interdisciplinar de la literatura publicada en biomedicina y en biblioteconomía y documentación. SciELO. En: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132017000300007 (F/C 9/6/22)
- Mora, M.; Gómez, L. F.; Miles, D. R.; Parra, D. C. y Taillie, L. S. (2019) “*Nutrition Quality of Packaged Foods in Bogotá, Colombia: A Comparison of Two Nutrient Profile Models*” [Calidad Nutricional de Alimentos Envasados en Bogotá, Colombia: Una Comparación de Dos Modelos de Perfil Nutricional]. *Nutrients*. doi.org/10.3390/nu11051011
- Nutbeam D. (2006). Health literacy as a public health goal: a challenge for



- contemporary health education and communication strategies into the 21st century, [La alfabetización en salud como meta de la salud pública: un desafío para las estrategias contemporáneas de educación y comunicación en salud en el siglo XXI]. *Health Promotion International*, V. 15(3). (pp.259–267) doi.org/10.1093/heapro/15.3.259
- OMS. (2010). Conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños. En: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/> (F/C21/20/22).
- OMS. (2015). *WHO Regional Office for Europe nutrient profile model* [Modelo de perfil de nutrientes de la Oficina Regional para Europa de la OMS].
- OMS. (2016). Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. En: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/publications/echo-report/es/>
- ONU, Consejo Económico y Social. (2001) “El derecho a la alimentación. Informe preparado por el Sr. Jean Ziegler, Relator Especial sobre el derecho a la alimentación, de conformidad con la resolución 2000/10 de la Comisión de Derechos Humanos”.
- ONU. (2015) “Objetivo 2: poner fin al hambre.” Objetivos de Desarrollo Sostenible. En: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/> (F/C08/02/22).
- ONU. (2019). “Visita a la Argentina. Informe de la Relatora Especial sobre el derecho a la alimentación”. A/HRC/40/56/Add.3
- OPS. (2020) “El etiquetado frontal como instrumento de política para prevenir enfermedades no transmisibles en la Región de las Américas.” 2020. En: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53013/OPSNMHRF20033_spa.pdf?sequence=5&isAllow
- [ed=y](#) (F/C 08/02/2022).
- Poon, T.; Labonté, M. E.; Mulligan, C.; Ahmed, M.; Dickinson, C. M. y L’abbé, M. R. (2018) Comparison of nutrient profiling models for assessing the nutritional quality of foods: a validation study, [Comparación de modelos de perfiles de nutrientes para evaluar la calidad nutricional de los alimentos: un estudio de validación]. *British Journal of Nutrition*. 120. (pp. 567–582). [doi:10.1017/S0007114518001575](https://doi.org/10.1017/S0007114518001575).
- Recuerda, M. A. (2014) Los principios generales del Derecho Alimentario europeo. *Revista de Derecho de la Unión Europea*. N°26. (pp.167-190).
- Sanz Porras, J. “Aportaciones de la sociología al estudio de la nutrición humana: una perspectiva científica emergente en España”. *SciELO*. En: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000800002 (F/C09/11/21)
- Scapini, V. y Vergara, C. (2016). “El impacto de la nueva ley de etiquetados de alimentos en la venta de productos en Chile”. *Perfiles Económicos*. N°3, pp. 7-33. ISSN 0719-756X
- Sozzo, C. (2015). *La prevención de los daños al consumidor*. En Stiglitz, G. y Hernandez, C. (Ed.), *Tratado de Derecho del Consumidor*, Tomo III. (pp. 151 a 167) Buenos Aires, Argentina: La Ley.
- Unión Europea. Comisión Europea, “Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la utilización de formas adicionales de expresión y presentación de la información nutricional”. Bruselas. 2020.
- Valverde, M.; Espadín, C.; Torres, N.; Liria, R. (2018) “Preferencia de etiquetado nutricional frontal: octógono frente a semáforo GDA en mercados de Lima, Perú”. *Acta Med Perú*. 35(3). (pp. 145 a 152).

Estudio de los rituales de luto a 49 años del golpe de Estado



A.2. Derechos humanos en América Latina: desafíos presentes y futuros

Estudio de los rituales de luto a 49 años del golpe de Estado

Autor: Pandolfi, Florencia; e.mail: florencia.pandolfi@gmail.com

Profesor/a guía: Hein, Pablo; e.mail: pablo.hein@cienciassociales.edu.uy

Facultad de Ciencias Sociales-Universidad de la República (UdelaR)

Resumen

Esta investigación intenta comprender la situación de los familiares de detenidos-desaparecidos durante la dictadura en Uruguay. Por lo tanto, se pretende observar distintas maneras que puedan tener los familiares de realizar rituales de luto. A su vez, considerando la influencia de lo colectivo, atender si hay rituales que puedan hacer todo el grupo unido. Asimismo, se debe tener en cuenta la importancia de lo material, por consiguiente, se busca estudiar diferencias que se puedan encontrar en aquellos familiares que hayan recuperado los restos. No menos importante es que se debe reflexionar sobre el concepto “familiares”, dado que es bastante amplio y por ende, puede influir la cercanía que se tenga.

La metodología de investigación empleada consta de dos partes, por un lado, realizar entrevistas en profundidad a familiares de detenidos-desaparecidos durante la dictadura y a informantes calificados. Por otro lado, hacer un análisis discursivo de comunicados de prensa de la organización Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos, libros publicados por los mismos y canciones sobre la temática.

Este estudio se encuentra aún en desarrollo, no obstante, ya existen algunos resultados preliminares. Se constató que si bien los familiares comparten el hecho de que desapareció un ser querido y todo lo que conlleva, los rituales que cada uno realiza es individual. Esto se debe a cómo cada uno lo asimila según la edad que tenía cuando el ser querido desapareció, la relación que tenía con el familiar, y cómo se enteró de lo que estaba ocurriendo. A su vez, en lo que respecta al colectivo el tema de los rituales de luto, no es un tema que se haya tratado ni lo comenten entre ellos.

Palabras claves: rituales de luto, familiares de detenidos-desaparecidos, violación de derechos humanos



- **Introducción**

La dictadura fue una época complicada que vivieron varios países de América Latina y así también fue el caso de Uruguay entre el 27 de junio de 1973 y el 1° de marzo de 1985. Por lo que relata Caetano y Rilla (1987), las Fuerzas Armadas comenzaron a ganar influencia, lo que conllevó a denuncias por torturas y censuras a la prensa. Estos hechos desataron que, en 1973, de la mano de Juan María Bordaberry, se produjera un golpe de Estado. De esta manera, comienza un período de dictadura en la que no se permitieron los partidos y movimientos políticos ni tampoco juntas sindicales. En consecuencia, según la organización Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos durante la dictadura en Uruguay hubo un total de 197 personas desaparecidas por diferentes motivos, por ser Comunistas, Tupamaros, Blancos, Colorados, Socialistas, entre otros. De todas maneras, este número es actualizado constantemente por la Presidencia del Uruguay, puesto que se realizan nuevas denuncias. Esto significa que no hay constancia de cuantas personas efectivamente desaparecieron en la dictadura. A su vez, hubo cantidad de personas asesinadas y torturadas. Mientras que también hubo casos de personas encarceladas, a quienes los

militares les retiraron a sus hijos y se los quedaron y criaron ellos. También tuvo lugar el Plan Cóndor que consistió, por lo que detalla la Presidencia del Uruguay (2007), en un agrupamiento entre varios países latinoamericanos, del cual Uruguay formó parte. El mismo, tuvo la finalidad de ayudarse entre los países bajo el régimen de dictadura para que las personas perseguidas no pudieran fugarse a otros países y si fuese así estar en sintonía para encarcelarlos, torturarlos, asesinarlos o colaborar en su desaparición.

La dictadura en Uruguay, según explica Capelán (2004), finaliza con el Pacto del Club Naval que se firmó en 1984 entre dictadores militares, el Frente Amplio, el Partido Colorado y la Unión Cívica permitiendo volver a un régimen democrático. Luego de transcurrida la dictadura, fue electo democráticamente como presidente Julio María Sanguinetti, quien ocupó su cargo hasta 1990 y después fue electo nuevamente presidente en 1995. Esto conllevó a que volviera la prensa, quienes se habían ido exiliados a otros países, los partidos políticos, entre otros. No obstante, haber vuelto a un régimen democrático no significó que no hayan quedado secuelas en el país. Sino que al contrario, como es el caso de los familiares de los detenidos-desaparecidos en la dictadura que quedaron con el dolor



de haber perdido a un ser querido y a su vez, no saber qué le ocurrió.

Al comienzo de la vuelta a la democracia se estableció que los crímenes ocurridos en la dictadura fuesen olvidados. Por ende, en 1986 aparece la Ley N° 15.848 o mejor conocida como Ley de Caducidad de la Pretensión Punitiva del Estado que establece que todos los delitos que hayan ocurrido del 1° de marzo de 1985 para atrás no tendrán pretensión punitiva por parte del Estado. En otras palabras, aquellas personas que en la dictadura hayan torturado, asesinado o hayan encarcelado a otras personas, no serán castigadas. Además, se intentó en ocasiones quitar esta ley, pero no se obtuvo los votos suficientes por parte de los ciudadanos. De todas maneras, un aspecto que cabe destacar es que en la Ley de Caducidad de la Pretensión Punitiva del Estado también decreta que el Poder Ejecutivo debe investigar todas las denuncias que se hagan sobre detenidos-desaparecidos en la dictadura.

- **Relevancia y fundamentación**

La mayoría de los familiares de detenidos-desaparecidos no tienen aún respuesta de qué sucedió con sus seres queridos ni tampoco saben dónde se encuentran los restos. Por lo tanto, el Estado debe poseerle las condiciones a los familiares

para que puedan obtener respuestas sobre sus seres queridos.

A su vez, la relevancia social se justifica en el hecho de que todas las personas de la sociedad en algún momento llevan a cabo procesos de luto y, además, la importancia que tiene para quienes lo realizan. Gil Villa (2011) menciona en su texto *La derrota social de la muerte* la importancia de llevar a cabo el proceso social junto con las cinco fases. La primera consiste en intentar concebir a la muerte a través de la prevención de enfermedades y catástrofes, seguido de la comunicación de la muerte y la movilización del cadáver. Luego se encuentra el tema burocrático y se decide sobre qué va a ocurrir con el cuerpo, por ejemplo, si se va a cremar o enterrar. Por último, está presente la relación entre el vivo y el muerto teniendo fundamental importancia el tiempo.

- **Antecedentes**

Si bien el tema de los familiares de los detenidos-desaparecidos en la dictadura siempre está presente en el Uruguay debido a nuevos hallazgos, la Marcha del Silencio o nuevas desapariciones, no se ha investigado demasiado en el país sobre los rituales de luto de los familiares. Sin embargo, la dictadura fue una época atravesada por varios países en el mundo,



por lo que de estos también se puede obtener bibliografía.

En lo que respecta a Uruguay, se encuentra el trabajo final de grado de Jlakín (2020) denominado *Las particularidades del proceso de duelo en familiares de detenidos-desaparecidos durante el terrorismo de Estado en Uruguay*. Sin embargo, se debe tener en consideración que está concebido el duelo desde otra área, la psicología. A pesar de esto, menciona ciertos aspectos que es importante tener presente. Por ejemplo, el hecho de que los familiares de detenidos-desaparecidos no puedan acceder a los cuerpos, saber qué ocurrió con ellos y sobre todo tener la posibilidad de realizar rituales funerarios. De esta manera, “No pueden confirmar la muerte por no tener un sustento material pero tampoco se sienten capaces de matar en el pensamiento a su familiar por el mismo motivo; quedan sometidos a sentimientos contradictorios, torturantes y fantásticos” (Jlakín, 2020, p.31). Por consiguiente, explica que el detenido-desaparecido queda en un limbo entre la vida y la muerte, puesto que no se considera que este vivo ni muerto.

A su vez, cabe destacar varios trabajos realizados por Gabriel Gatti entorno al detenido-desaparecido. El autor (2006) analiza la figura del detenido-desaparecido y concluye que produce una catástrofe

lingüística debido a la invisibilidad y el vacío que trae aparejado. Por esta razón, al utilizar el término de detenido-desaparecido se refiere a “...individuos sometidos a un régimen de invisibilidad, de hechos negados, de cuerpos borrados, de cosas improbables, de construcción de espacios de excepción.” (Gatti, 2006, p.28). Esta invisibilidad que menciona es la que se produce en Uruguay con los detenidos-desaparecidos en la dictadura. En muchos casos no hay información sobre qué les pasó, si están enterrados, si fueron torturados o dónde está el cuerpo. Además, como dice en la cita, la negación, en este caso de hechos atroces que sucedieron y violaciones de derechos humanos por parte del Estado que en algunas situaciones no son reconocidos, porque no hay constancia e incluso los militares no revelan la verdad de lo sucedido. Mientras que el vacío que sostiene Gatti (2006) lo intenta ubicar desde un punto de vista de un espacio irrepresentable, pero no con el fin de llenar ese vacío. Entonces, intentar analizar la figura del detenido-desaparecido trae consigo una complicación por su irrepresentabilidad y, además, de algo inexistente, invisible. De esta manera, resalta que “El detenido-desaparecido es individuo retaceado: es un cuerpo separado de nombre: es una conciencia



escindida de su soporte físico: es un nombre aislado de su historia: es una identidad desprovista de su credencial cívica...” (Gatti, 2008, p.47).

Como se mencionó anteriormente hay investigaciones realizadas en otros países sobre los familiares de los detenidos-desaparecidos en la dictadura sufrida por dichos países. Este es el caso de San Luis, Argentina, en donde en *La resiliencia en familiares de personas detenidas-desaparecidas durante la dictadura militar en la provincia de San Luis* los autores Valdebenito, Loizo y García (2018) se ocupan de analizar diferentes aspectos. Por ejemplo, el concepto de resiliencia, que lo definen como la: “...capacidad o habilidad que posee un individuo, que a pesar de haber sido expuesto a sucesos adversos, ya sean: físicos, psicológicos y/o sociales, pueden superarlos, enfrentarlos y acceder a una vida significativa y productiva.” (Valdebenito, Loizo, García, 2008, p. 169).

Además, mencionan la solidaridad, el ímpetu de continuar luchando y el objetivo de mantenerlos en la memoria de los familiares de los detenidos-desaparecidos en la dictadura.

- **Marco teórico**

Toda investigación debe contar con un marco teórico, por lo que este estudio no

será la excepción. Para comenzar se mencionará algunos conceptos y elementos que son fundamentales para poder abordar correctamente esta temática.

Es primordial tener presente qué entiende el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas por desaparición forzada. Esta es el: “...arresto, la detención, el secuestro o cualquier otra forma de privación de libertad, cometida por agentes del Estado o por personas o grupo de personas que actúan con la autorización, el apoyo o la aquiescencia del Estado, seguida de la negativa a reconocer dicha privación de libertad o del ocultamiento de la suerte o el paradero de la persona desaparecida, sustrayéndola a la protección de la ley.” (Naciones Unidas Derechos Humanos, s.f.)

Por esta razón, se considera que los detenidos-desaparecidos en la dictadura en Uruguay sufrieron una desaparición forzada. Además, como menciona Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos en la Marcha del Silencio de 2021, se hace completamente responsable al Estado. Esto se debe a que, como dice en la definición de desaparición forzada, estos lo permitieron y avalaron.

A su vez, es importante saber que existen diversas definiciones de duelo. Una muy simplista es la brindada por la Real



Academia Española que lo describe como “Demostraciones que se hacen para manifestar el sentimiento que se tiene por la muerte de alguien” (Real Academia Española, 2021). Además, que existen diversas maneras de analizar el duelo y en este caso, se hará desde un punto de vista sociológico.

Para este estudio, es muy importante tener en consideración a Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos (s.f.) que surgen en la lucha por el reconocimiento. Este grupo emergió a partir de 1983 debido a que familiares de detenidos-desaparecidos en Uruguay y Argentina empiezan a realizar investigaciones sobre lo ocurrido. El grupo está conformado por Asociación de Familiares de Uruguayos Desaparecidos, Familiares de Uruguayos Desaparecidos en Argentina y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos en Uruguay. Su objetivo es poder obtener la verdad sobre qué les ocurrió a sus familiares en la dictadura y no menos importante, la preservación de la memoria. En relación con esto, Gatti (2011) menciona las identidades perdidas. No obstante, a través de la preservación de la memoria de los detenidos-desaparecidos se evita que queden las identidades en el olvido. Al mismo tiempo, este autor hace referencia a las tumbas que marcan “NN”, siglas que

proviene del inglés “No Name” o en español “Sin nombre”. Esto se debe a que muchas veces no logran identificar quien es la persona y es enterrada sin nombre, sin identidad y sin que sus familiares se enteren. No obstante, Gatti (2011) estipula que hay que intentar formar una identidad más allá de los lazos genéticos, puesto que podría provocar que se construya una identidad en torno a lo que fue y no a lo que es. Además, para poder alcanzar sus objetivos Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos se ocupa de organizar la Marcha del Silencio que tiene lugar todos los años el 20 de mayo en Uruguay desde 1996. La marcha se lleva a cabo en ese día, según lo que detalla Museo Histórico (2020), debido a que el 20 de mayo de 1976 en Buenos Aires se asesinó a Zelmar Michelini, Héctor Gutiérrez Ruiz, Rosario Barredo y William Whitelaw.

También cabe seguir destacando la importancia de la preservación de la memoria para que, de lo contrario, no ocurra que no se hable de los detenidos-desaparecidos durante la dictadura. De esta manera, se evita suceda lo que relata Jorge Moreno Andrés (s.f.) en *Fotografía y duelo en la transmisión de la memoria de las víctimas del franquismo* y es que no se hable de las personas que no se encuentran presente. A su vez, que no



haya fotografía de ellos en la casa y que no se los mencione, por ende, daría la impresión de que ese individuo nunca estuvo vivo.

Como se dijo anteriormente, Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos tienen como uno de sus objetivos la lucha por el reconocimiento. Esta fue planteada por Honneth (1997) continuando con lo sostenido por Hegel. El primer autor mencionado (1997) manifiesta que hay tres esferas del reconocimiento: la solidaridad, el amor y el derecho. El reconocimiento es una necesidad que surge en las interacciones de que las otras personas te reconozcan al igual que reconocer a los otros para que cada uno pueda formar una identidad. Si no se reconoce al otro, se le está quitando de que pueda desarrollar su identidad plenamente. Otro elemento fundamental que se debe prestar atención son las excavaciones en batallones que son llevadas a cabo de vez en cuando. Esto se debe a que hay información de que podría haber alguien enterrado ahí. Por ejemplo, según narra La Diaria (2021) a principio de 2021 se iba a comenzar a excavar en una zona de la Brigada de Comunicaciones, porque es el límite de donde se encontraba el Batallón 13 y antiguamente se había hallado los restos de Fernando Miranda y Eduardo Bleier cerca de ahí. A su vez, para seguir

cumpliendo con el artículo de la Ley de Caducidad de la Pretensión Punitiva del Estado en el que se compromete a investigar todas las denuncias realizadas. Además, la Presidencia de la República escribió un libro denominado Investigación histórica sobre detenidos desaparecidos: en cumplimiento del artículo 4° de la Ley N° 15.848, compuesto por varios tomos en donde se detalla información sobre la dictadura, así como fichas personales de todos los detenidos desaparecidos.

Otra característica importante es el estigma en torno a las personas detenidas-desaparecidas en la dictadura. El estigma es trabajado por Goffman (2006) que sostiene que es una característica que se le atribuye a otra persona, pero que contiene una connotación negativa, despectiva, desacreditadora o menospreciable. Por esta razón, a esa persona se la excluye, discrimina, considera inferior, anormal o incluso que no es del todo humana. De esta manera, hay ciertas personas que estigmatizan a los detenidos-desaparecidos, puesto que eran comunistas, tupamaros, socialistas, blancos, colorados, entre otros. Por este motivo, puede haber personas que no consideren importante o necesario saber la verdad sobre qué ocurrió con los detenidos-desaparecidos o que le resulte absurdo que las Madres y Familiares de



Uruguayos Detenidos Desaparecidos reclamen “Memoria, Verdad y Justicia”. Dado que las personas detenidas-desaparecidas en la dictadura no eran del todo humanas o inferiores en virtud, en este caso, de su afinidad política.

Los ritos funerarios son otro aspecto para tener en consideración, puesto que como menciona Torres (2006) tienen diversas funciones. Los “...ritos funerarios son estrategias simbólicas que regulan las relaciones entre las personas y sus culturas al promover la cohesión grupal requerida para solucionar el problema planteado por la vida terrena del ser humano y la angustia que en él genera su destino después de la muerte” (Torres, 2006, p.107).

Desde un punto de vista psicológico tiene la función de que la persona que se está despidiendo de alguien pueda aliviar todos esos sentimientos que conlleva la muerte, así como angustia, dolor o tristeza. Además, tiene una función sociológica y es que se estrechan lazos entre quienes perdieron a alguien y quienes son cercanos a ellos, puesto que pretenden de alguna manera consolarlos y acompañarlos en ese momento. Por último, los rituales funerarios tienen una función simbólica según las creencias de cada uno, como puede ser que el alma descansa en paz o permitir la reencarnación. Sin embargo, hay

diferentes rituales funerarios dependiendo de la cultura, región, religión, entre otros, que las personas tengan. Por ejemplo, por lo que cuenta Torres (2006), en Egipto se cree en el renacer luego de la muerte, por lo tanto, hacen rituales funerarios tales como la momificación, mastabas, pirámides o juicios de Osiris. Mientras que, siguiendo con lo narrado por Torres (2006), en Uruguay cuando se encontraban los indios Charrúas, se realizaban sepulturas o sacrificios corporales, porque creían en una continuación de la vida. No obstante, hoy en día no es muy escuchado que se lleven a cabo esos rituales funerarios en el país, sino que generalmente se practica la cremación o velatorios. Pero los familiares de detenidos-desaparecidos en la dictadura en Uruguay no pueden realizar estos rituales funerarios, porque no tienen un cuerpo que cremar o velar. Se los priva de estos ritos, puesto que al no saber dónde están, no los pueden hacer y, por ende, tampoco pueden beneficiarse de sus funciones. No pueden dejar ir los sentimientos relacionados a la muerte, no pueden desahogar su angustia y tristeza. Tampoco son capaces de estrechar lazos con las personas cercanas como amigos, pareja, conocidos, porque al no haber un cuerpo y, en consecuencia, una muerte, no hay razón por la que dar un pésame o acompañar acudiendo al velatorio. Incluso



no tienen la posibilidad de practicar sus creencias en torno a la muerte, por ejemplo, si se es católico y le es importante el hecho de velar a los muertos, no hay modo de que se pueda hacer sin un cuerpo.

En tanto, Van Gennep (2013) menciona que existen diferentes tipos de ritos como, por ejemplo, los ritos de iniciación, los ritos del parto o ritos de solidaridad local. Con relación a las celebraciones funerarias sostiene que se ubican dentro de los ritos de separación, de margen y de agregación. Van Gennep (2013) relata que anteriormente el luto era concebido con ciertos tabúes y connotaciones negativas. Esto se reflejaba en la sociedad teniendo miedo de la muerte, no sabiendo qué hacer cuando alguien muere o no queriendo decir que alguien falleció. Por ende, también se observa los problemas en torno a la muerte que hay en la sociedad. De todas maneras, esto no es una razón para discutir en el caso de los detenidos-desaparecidos, ya que, al contrario, no hay una muerte clara y confirmada. No obstante, para este autor el luto es un “...estado de margen para los supervivientes, en el que entran mediante ritos de separación y del que salen mediante ritos de reintegración a la sociedad general...” (Van Gennep, 2013, p.205). Por lo que Van Gennep (2013) explica los ritos de separación es cuando el

cadáver se lleva al exterior y culmina con el cierre del cajón. Mientras que, en cuanto a los ritos de agregación da el ejemplo de las comidas en los funerales. Asimismo, según alega el autor (2013) el tiempo que se está de luto y, por lo tanto, apartado de la vida social, va a depender con la posición que tenía el difunto y el vínculo natural que se tenía con él. Los familiares de detenidos-desaparecidos en la dictadura no pueden efectuar ninguno de los ritos mencionados por Van Gennep, desde los ritos de separación hasta la superación.

También autores como Gil Villa mencionan la importancia de la cremación y que esta “...cumple la función social de separar la materia humana de la materia tierra (...) La cremación sirve para individualizar la muerte...” (Villa, 2011, p.20). De esta manera, continúa relatando la relevancia que tiene para los seres humanos que la realizan debido al valor que se le atribuye al cuerpo. Esto se debe por lo que sostiene el autor a la pérdida de la creencia en la vida después de la muerte.

De las teorías anteriormente planteadas se puede apreciar la dificultad de comprender la figura del detenido desaparecido. A su vez, la fuerza e importancia que tiene el grupo de Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos y su lucha por el reconocimiento.



- **Objetivos general y específicos**

Conocer las diferentes maneras que tienen los familiares de detenidos-desaparecidos en la dictadura de llevar a cabo rituales de luto.

- ✓ Identificar si hay diferencias entre los procesos de luto de los familiares de detenidos-desaparecidos que han recuperado los restos y quiénes no
- ✓ Conocer si hay diferencias en los procesos de duelo según el vínculo que tenían con el detenido-desaparecido
- ✓ Observar si influencia el hecho de que sean un movimiento social para poder llevar a cabo rituales de luto
- ✓ Conocer si hay algún ritual colectivo entre los familiares de los detenidos-desaparecidos durante la dictadura
- ✓ Identificar si hay diferencias entre los rituales de luto de los familiares de detenidos-desaparecidos que forman parte de Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos y quienes no.

- **Materiales y métodos**

La metodología que se empleó para esta investigación es principalmente de tipo cualitativa debido a que como se explica en *Más allá del dilema de los métodos* en la

página 109 el investigador capta a partir de la interpretación, en este caso, que le dan los familiares de detenidos-desaparecidos en la dictadura y por la situación en la que se encuentran en la cual no saben qué ocurrió con un ser querido. Por ende, este es un hecho específico y no se pretende una generalización a todos los familiares de detenidos-desaparecidos de todo el mundo ni del Uruguay.

A su vez, esta metodología permite como desarrolla Verd y Lozares (2016) en la página 27 recabar más información a través del lenguaje verbal, aunque de menores unidades. Por esta razón, es que permite que la información sea más amplia y como consiguiente que no sean solo simplificaciones. Además, como continúan explicando los autores, la metodología de tipo cualitativa permite desechar la distancia epistemológica, por lo que el investigador está más involucrado como es el caso de una entrevista. De todas maneras, este involucramiento en la realidad estudiada debe tener sus limitaciones y controles.

Para esta investigación se utilizará la técnica de entrevistas de investigación. En concreto, se recurrirá a entrevistas semiestructuradas y en profundidad, puesto que las entrevistas permiten el “... acceso a los muy diversos tipos de problemáticas que se encarnan en actores



concretos (...) hace posible el acercamiento al otro e inquirir de manera dirigida sobre una temática dada a la vez que constituye un testimonio encarnado subjetivamente” (Oxman, 1998, p.11). Estas serán semiestructuradas para permitir diversidad en las respuestas y poder dirigir las entrevistas a múltiples aspectos según sean las circunstancias, por ejemplo, un familiar que hayan podido encontrar el cuerpo de su ser querido, hayan encontrado registros de qué sucedió o sea madre de un detenido-desaparecido en la dictadura. Por esta razón, es que a través de las entrevistas semiestructuradas se podrá adquirir esta amplitud y diversidad que se requiere. A su vez, la profundidad que se les dará a la entrevista producirá que se obtenga más información y más enriquecedoras, puesto que podrá ahondar con mayor detalle.

De esta manera, se entrevistó a familiares de detenidos-desaparecidos durante la dictadura, principalmente que pertenecen a la organización de Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos y en menor medida a Hijos. A través de miembros de Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos se contactó a más familiares que estaban interesados en formar parte de la entrevista sin ningún tipo de compromiso. Al mismo tiempo, se buscó familiares que hayan

decidido por su propia decisión no formar parte del grupo o que lo hayan hecho y hayan dejado de estar involucrados. Al mismo tiempo, se entrevistó a informantes calificados que estén involucrados en la temática como psicólogos, asistentes sociales, abogados, entre otros.

A su vez, se hizo un análisis discursivo en comunicados de prensa de la organización Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos, libros publicados por los mismos y canciones sobre la temática.

• **Resultados y discusión**

Esta investigación todavía no está concluida, pero hasta la actualidad se han llevado a cabo aproximadamente 15 entrevistas. Estas se pueden dividir en familiares directos, amigos cercanos e informantes calificados. Por ende, se puede mencionar que se nota la diferencia entre quienes son hijos y el resto de familiares. Esto se puede deber a que eran pequeños y no entendían lo que estaba sucediendo, por lo tanto, hay diversas maneras en las que se lo ha explicado. En las entrevistas, por ejemplo, se comentó que algunos estuvieron un tiempo creyendo que los habían abandonado. En consecuencia, es importante debatir y reflexionar sobre las diferencias que genera en los rituales de luto según el



vínculo con el familiar detenido-desaparecido.

Además, en ocasiones se nota frustración por parte de los entrevistados hacia el Estado. Sin embargo, principalmente todos han demostrado dolor y tristeza al relatar su experiencia. Los familiares destacan la necesidad de conocer la verdad y que se haga justicia. Esto se debe a que los familiares no quieren que quienes cometieron estos delitos se sientan impunes y para que sus hijos y nietos no vivan nunca la misma situación.

Algunos entrevistados también mencionaron los problemas que han surgido entorno a derechos sucesorios y lograr la tutoría legal de los niños que desaparecieron sus dos padres. Estos problemas fueron resolviéndose gracias a la Comisión para la Paz.

• **Conclusiones**

Como se mencionó anteriormente este estudio se encuentra aún en desarrollo, no obstante, ya existen algunos resultados preliminares. Se constató que si bien los familiares comparten el hecho de que desapareció un ser querido y todo lo que conlleva, los rituales que cada uno realiza es individual. Esto se debe a cómo cada uno lo asimila según la edad que tenía cuando el ser querido desapareció, la relación que tenía con el familiar, y cómo

se enteró de lo que estaba ocurriendo.

Asimismo, se aprecia la particularidad de quienes recuperaron los restos de su ser querido tuvieron que hacer dos tipos de duelo: uno personal y otro social. Por un lado, un duelo personal como se realiza normalmente, por ejemplo, que del entierro participen familiares y amigos cercanos. Por otro lado, se lleva a cabo un velorio del que pueden participar todos los individuos de la sociedad para mostrar su apoyo.

A su vez, en lo que respecta al colectivo el tema de los rituales de luto, no es un tema que se haya tratado ni se comente entre ellos. En otras palabras, en los plenarios tratan los temas que involucran al grupo, pero estos aspectos lo dejan para la individualidad de cada uno.

• **Bibliografía**

Bonilla Castro, E., Rodríguez Sehk, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos*. Grupo Editorial Norma. Universidad de los Andes.

Caetano, G., Rilla, J. (1987) *Breve historia de la dictadura (1973-1985)*. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental.

Capelán, Andrés (2004). *Se cumplieron 20 años de la firma del Pacto del Club Naval*. [en línea]. Disponible en: <<http://www.derechos.org/nizkor/uruguay/doc/clubnaval.html>>



Gatti, G. (2008) *El detenido-desaparecido. Narrativas posibles para una catástrofe de la identidad*. Montevideo: Ediciones Trilce.

Gatti, Gabriel (2011). *Identidades desaparecidas. Peleas por el sentido en los mundos de la desaparición forzada*. Argentina: Prometeo Libros.

Gatti, Gabriel (2006). *Las narrativas del detenido-desaparecido (o de los problemas de la representación ante las catástrofes sociales)*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. *CONfinés de Relaciones Internacionales y Ciencia Política*, vol. 2, núm. 4, pp.27-38.

Goffman, E. (2006) *Estigma. La identidad deteriorada*. Amorrortu. Bs. As. Cap 1 pag 11 a 31; Cap 3 pag 126 a 147; Cap 4 148 a 161; Cap 5 162 a 170

Honneth, A. (1997) *La lucha por el reconocimiento: por una gramática moral de los conflictos sociales*. Ed. Crítica. Pag 90 a 174.

Jlakin, S. (2020). *Las particularidades del proceso de duelo en familiares de detenidos-desaparecidos durante el terrorismo de Estado en Uruguay* [en línea]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26766/1/jlakin_caviglia_sofia._tfg._defensa_diciembre.pdf>

La INDDHH comenzó a excavar en una nueva área cautelada en la Brigada de Comunicaciones N°1 del Ejército (2021).

En La Diaria. [en línea]. Disponible en: <<https://ladiaria.com.uy/justicia/articulo/2021/3/la-inddhh-comenzo-a-excavar-en-una-nuevaarea-cautelada-en-la-brigada-de-comunicaciones-no1-del-ejercito/>>

Ley N° 15.848 (1986) *Ley de Caducidad de la pretensión punitiva del Estado* [en línea]. Disponible en: <<https://www.impo.com.uy/bases/leyes/15848-1986>>

Madres y Familiares de Uruguayos Detenidos Desaparecidos (s.f.) *Nuestra Historia*. [en línea]. Disponible en: <<https://desaparecidos.org.uy/nuestra-historia/>>

Moreno Andrés, J. (s.f.) *Fotografía y duelo en la transmisión de la memoria de las víctimas del franquismo. En El caso de Petra Robles*.

Museo Histórico (2020). *La Marcha del Silencio presente en las colecciones del Museo Histórico Nacional* [en línea]. Disponible en: <<http://www.museohistorico.gub.uy/innovaportal/v/124238/33/mecweb/25-anos:-la-marchadel-silencio-en-nuestras-colecciones-periodicas?parentid=98356>>

Naciones Unidas Derechos Humanos (s.f.) *Desaparición Forzada*. [en línea]. Disponible en: <https://hchr.org.mx/cajas_herramientas/desaparicion-forzada/>



Oxman, C. (1998). *La entrevista de investigación en ciencias sociales*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Presidencia del Uruguay (2007). *Investigación histórica sobre detenidos desaparecidos: en cumplimiento del artículo 4° de la Ley N° 15.848* [en línea]. Disponible en: <http://archivo.presidencia.gub.uy/_web/noticias/2007/06/tomo1.pdf>

Real Academia Española (2021) *Duelo*. [en línea]. Disponible en: <<https://dle.rae.es/duelo>>

Torres, D. (2006) *Los rituales funerarios como estrategias simbólicas que regulan las relaciones entre las personas y las culturas Sapiens*. Revista Universitaria de Investigación, vol. 7, núm. 2, diciembre, 2006, pp. 107-118 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela.

Valdebenito, Erika, Loizo, Juana Mercedes y García, Olga Miriam (2008). *La resiliencia en familiares de personas detenidas-desaparecidas durante la dictadura militar en la provincia de San Luis*. XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología – Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Van Gennep, A. (2013) *Los ritos de paso*. Alianza.

Verd, J.M. & Lozares, C. (2016) *Introducción a la investigación cualitativa*. Editorial Síntesis. Madrid, España.

Gil Villa, F. (2011) *La derrota social de la muerte*. Abada Editores. Madrid, España.

- **Agradecimientos**

Un agradecimiento muy especial a cada uno de los entrevistados que enriqueció un poquito más este trabajo y por abrirme las puertas a pesar de ser un tema tan delicado.

Componente fotovoltaico integrado para revestimiento a partir de un soporte
polimérico reciclado



A. 4. Sustentabilidad

Componente fotovoltaico integrado para revestimiento a partir de un soporte polimérico reciclado

Autora: Chacón, Carla. carla.chacon@usach.cl

Profesor guía: Carbonnel, Alexandre Alexandre.carbonnel@usach.cl

Universidad de Santiago de Chile (USACH)

Resumen

El concepto de **cambio climático** surge a inicios del siglo XIX, sin embargo, es en este siglo que comienza una preocupación más álgida, siendo un tema cada vez más en boga, sobre todo si se dimensionan las consecuencias que este puede traer tanto nuestras vidas como la de futuras generaciones; entre sus efectos se encuentran, alza en los gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, s.f.), provocando a su vez un alza en la temperatura del planeta y gran acumulación de basura en todas las superficies del planeta Tierra, dentro de los residuos que son parte de esta acumulación de basura se encuentran los plásticos de todo tipo de uso (Greenpeace, 2016).

Desde la arquitectura se ha evidenciado la importancia de adoptar soluciones más sustentables, entre las que se encuentran, techos verdes, diseños enfocados en la eficiencia energética y la colocación de aparatos adicionales a la edificación para suplir o complementar necesidades de la vivienda, como lo son los paneles solares, que vienen a suplir o complementar la necesidad de energía de un modo más sustentable.

Con esta gran problemática identificada y las maneras que la arquitectura se ha ido involucrando en esta preocupación se ve una oportunidad desde la disciplina, a partir de la innovación de materiales, con la utilización de residuos plásticos como materia prima secundaria, a la vez de incorporar celdas solares para la generación de **energía renovable**, en un componente arquitectónico capaz de acoplarse para la creación de un revestimiento sustentable. En este trabajo se investiga la posibilidad de prototipar un **componente fotovoltaico a partir de plástico reciclado** para dar una solución parcial al problema mencionado, desde la integración arquitectónica.

Palabras clave: Energía solar, Plástico reciclado, Revestimiento



Introducción

Durante el último siglo el concepto de sustentabilidad, entendido como “La condición o estado que permitiría la continuación indefinida de la existencia de la especie humana en la Tierra, mediante una vida sana, segura, productiva y en armonía con la naturaleza y con los valores espirituales”¹, ha tomado una mayor relevancia dentro de la vida de las personas, esto reflejado en el alza en la venta de productos “verdes”² o en el reclamo por el cuidado del medio ambiente. Dentro de esta línea se ha evidenciado también un crecimiento en el reciclaje, generándose nuevas políticas y pactos tanto a nivel internacional como nacional (Circula el plástico, 2020), llamando a adoptar formas de vida más sustentable. En esta línea creciente de productos, servicios y sistemas productivos de bajo impacto ambiental, las **energías renovables** ocupan un papel importante, puesto que las energías convencionales - no renovables - son altamente contaminantes; es así como la energía solar y la eólica han ingresado al mercado de la energía.

Dentro de la creciente inquietud de ser más “verdes” en el diario vivir, la arquitectura se ha visto aludida siendo impulsada a integrar estos lineamientos de manera progresiva. Esta intención de ser más sustentable se manifiesta masivamente en la instalación de paneles solares fotovoltaicos en los hogares; en la mayoría de los casos, mediante soluciones disruptivas en las techumbres, añadiendo elementos que pueden provocar alteraciones en la estética de las casas y sus tipologías constructivas originales, esto en respuesta a la necesidad de reemplazar la energía proveniente de fuentes de energías no renovables y contaminantes como lo son el carbón o el petróleo.

Este trabajo tiene por objetivo abordar la **integración de la energía solar en la arquitectura**, mediante una investigación bibliográfica sobre las tecnologías fotovoltaicas existentes y tendencias de mejora de esta, para implementarla en conjunto al **plástico reciclado** en un componente arquitectónico fotovoltaico que dé respuesta a la necesidad de energía limpia acoplado la tecnología fotovoltaica en el revestimiento de edificaciones.

¹ Vergara, María. (2021). Diversidad tecnológica en la construcción, Curso de Máster integrado en Diseño Arquitectónico, Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

² Se entiende como verde a los productos, prácticas o servicios de bajo impacto ambiental que buscan reducir o eliminar su huella de carbono.



Objetivos

1. Objetivo general

Elaborar un componente arquitectónico fotovoltaico para revestimiento de muro o techumbre, usando plástico reciclado como soporte polimérico.

2. Objetivos específicos

1. Analizar el funcionamiento y los componentes de tecnologías fotovoltaicos existentes para ver las posibilidades de implementación de estas metodologías en plástico reciclado.
2. Determinar la tecnología fotovoltaica más idónea, dentro de las estudiadas, mediante revisión bibliográfica y estado del arte.
3. Fabricar un componente fotovoltaico a partir de la tecnología identificada mediante un prototipo de laboratorio.

4. Evaluar la factibilidad del componente fotovoltaico a partir de plástico reciclado a escala de laboratorio.

Materiales y métodos

Para la realización de esta investigación se contemplan los siguientes materiales:

- Celda solar
- Flux pen
- Tab wire
- Bus wire
- Vidrio templado
- Encapsulante EVA (Etilvinilacetato)
- Tedlar
- Filamento para impresión 3D PLA
- Amperímetro

En cuanto a la metodología para llevar a cabo esta investigación, se utilizará en primera instancia, el método científico para la investigación teórica de modo de sentar las bases sobre el procedimiento para crear el material (Figura 1), de forma de abordar los dos primeros objetivos específicos.



Figura 1: Metodología de investigación teórica

Llevada a cabo la primera etapa de análisis y síntesis bibliográfica se procede a experimentar con una investigación por diseño para la realización de este componente fotovoltaico y cumplir con los dos últimos objetivos específicos (Figura 2).

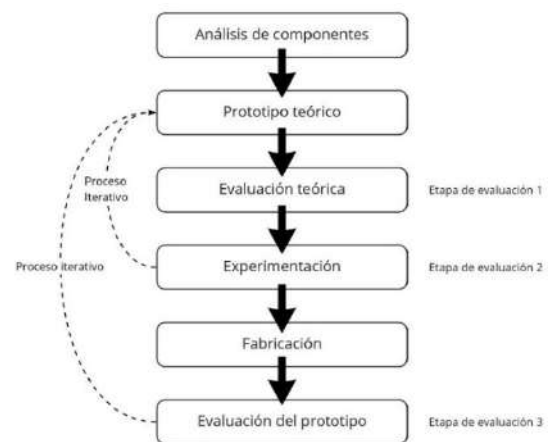


Figura 2: Metodología de investigación por diseño

El alcance de esta investigación será el desarrollo de un prototipo de componente fotovoltaico a partir de plástico reciclado a escala de laboratorio, ver Figura 3.

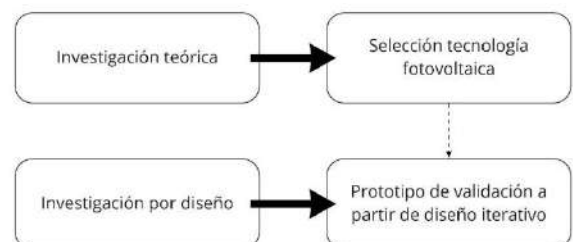


Figura 3: Resultados metodología

En las siguientes Figuras se muestran las tres etapas a desarrollar en la investigación.

En primera instancia, el diseño deberá contemplar la incorporación de cuatro celdas solares, además de la incorporación del resto de los elementos de un encapsulado (portada, encapsulado, hoja trasera, caja de conexiones), como así también la seguridad y protección de la celda solar (Figura 4).

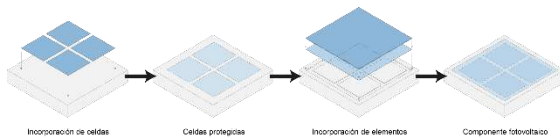


Figura 4: Primera etapa de diseño. Diseño de encapsulado

La segunda etapa del diseño tendrá como fin que el componente sea capaz de enlazarse o ensamblarse con otros componentes iguales, tanto horizontalmente como verticalmente, para generar la superficie de un revestimiento o envoltente, logrando así la **integración arquitectónica**. Con este diseño en marcha se deberá considerar de qué manera estos componentes se anclarán a la estructura (Figura 5).

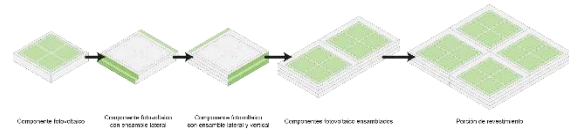


Figura 5: Segunda etapa de diseño. Diseño de ensamble

Con un avance en la segunda etapa de diseño, se comenzará con la tercera, en donde se deberá incorporar el diseño de la conexión, para el enlace de celdas dentro de un componente, la conexión entre componentes y la unión final de vínculo para llevar la energía recolectada a la casa o al almacenaje.

Una vez finalizado el proceso de diseño teórico se modela un primer prototipo en digital, mostrado en las Figuras 6, 7 y 8.



Figura 6: Prototipo 1 Diseño digital - vista superior

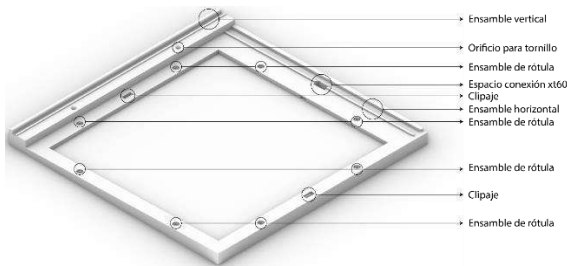


Figura 7: Prototipo 1 Capa inferior - vista superior

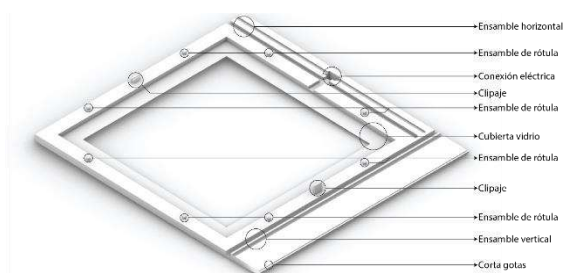


Figura 8: Prototipo 1 Capa superior - vista inferior

Habiendo sido analizado teóricamente el diseño digital, se procede a fabricar un prototipo de este diseño a escala, ver Figura 9, este fue impreso en 3D en el laboratorio LEMAA.



Figura 9: Prototipo 1 impresión 3D – vista superior

Este prototipo presenta falencias en los enganches entre las capas del componente debido a que tenían poca superficie de agarre, se hace una modificación en estos y se prototipan (ver Figura 10).



Figura 10: Prototipo ensambles nuevos

Con la evidencia de la funcionalidad de estos ensambles se procede a imprimir un nuevo prototipo a escala real, este debe ser impreso en cuatro partes puesto que sus dimensiones no calzan con las de la cama de la impresora, Figura 11.



Figura 11: Impresión 3D prototipo final

Resultados y discusión



Conclusiones

En este trabajo se diseña un componente arquitectónico como parte de un revestimiento de techumbre o muro con propiedades fotovoltaicas dadas por la integración de celdas solares.

Este revestimiento genera energías renovables aumentando el valor estético y ambiental de la edificación, ya que está desarrollado a partir de plástico reciclado.

Este tipo de revestimiento no existe en Chile, siendo su competencia directa los paneles solares, que, presentan una gran disrupción estética.

Bibliografía

1. Circula el plástico (2020). *Pacto chileno de los plásticos*. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2020/01/roadmap-pacto-chileno-de-los-plasticos.pdf>.
2. Greenpeace (2016). *Plásticos en el pescado y el marisco*. <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Informes-2016/Agosto/Plasticos-en-el-pescado-y-el-marisco/>.
3. Naciones Unidas (s. f.). *Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>.

Financiamiento

Esta investigación contó con el apoyo del Fondo FONDEF N° ID2010291. ANID Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.

Para la asistencia al congreso se contó con la Beca Apoyo a la Investigación 2022.

Agradecimiento

Agradecimientos a la Universidad de Santiago de Chile y al Ministerio de Educación.

Diseño y construcción de prototipo de piel verde modular para
rehabilitación energética de obras



A.4. Sustentabilidad

Diseño y construcción de prototipo de piel verde modular para rehabilitación energética de obras

Autor: Galizzi, Florencia Belén; florenciagalizzi@hotmail.com

Profesor/a guía: Pilar, Claudia, claudiapilar2014@gmail.com; Vedoya, Daniel, devedoya@gmail.com

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Resumen

El presente trabajo aborda y analiza la factibilidad de aplicaciones de pieles modulares verdes para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA), precisamente en la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Como estrategia de aprovechamiento pasivo y formando parte de las infraestructuras verdes, se plantea la incorporación de envolventes naturadas como revestimientos verticales y horizontales, dado que constituyen la piel a través de la cual los edificios realizan su intercambio energético entre el ambiente interior y exterior.

Se propone el diseño y construcción de un prototipo de sistema modular verde, con diseño propio de autor por parte del equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional del Nordeste, en el ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) para su aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los lineamientos de las infraestructuras verdes.

Se aborda el proceso de diseño desde el Design Thinking de la Universidad de Standford, estableciendo etapas de alcance del trabajo. Posterior a la detección de la problemática que trae consigo la necesidad del implemento de infraestructuras verdes, se analizaron experiencias que permitieron empatizar, para definir e idear el prototipo modular, que luego resulta en su prototipado en escala real.

Palabras clave: envolventes, prefabricación, aislamiento higró-térmico-acústico



A.4. Sustentabilidad

Diseño y construcción de prototipo de piel verde modular para rehabilitación energética de obras

Resumen

El presente trabajo aborda y analiza la factibilidad de aplicaciones de pieles modulares verdes para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA), precisamente en la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Como estrategia de aprovechamiento pasivo y formando parte de las infraestructuras verdes, se plantea la incorporación de envolventes naturadas como revestimientos verticales y horizontales, dado que constituyen la piel a través de la cual los edificios realizan su intercambio energético entre el ambiente interior y exterior.

Se propone el diseño y construcción de un prototipo de sistema modular verde, con diseño propio de autor por parte del equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional del Nordeste, en el ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) para su aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los

lineamientos de las infraestructuras verdes.

Se aborda el proceso de diseño desde el Design Thinking de la Universidad de Stanford, estableciendo etapas de alcance del trabajo. Posterior a la detección de la problemática que trae consigo la necesidad del implemento de infraestructuras verdes, se analizaron experiencias que permitieron empatizar, para definir e idear el prototipo modular, que luego resulta en su prototipado en escala real.

Introducción

El presente trabajo aborda y analiza la factibilidad de aplicaciones de pieles modulares verdes para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA), precisamente en la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Ante el aumento de densidad de urbanización, en gran medida por ausencia de suelo vacante, cuya expansión avanza con mínima y precaria infraestructura, mayoritariamente en áreas bajas e



inundables por precipitaciones y el cambio climático, como ser desde el agotamiento de los recursos naturales, la destrucción de la biodiversidad hasta las frecuentes inundaciones, la ciudad se enfrenta a un escenario en donde su infraestructura resulta insuficiente y deficiente, requiriéndose nuevas estrategias de diseño y planificación a nivel urbano.

Se desarrolla un prototipo de sistema modular verde, con diseño propio de autor por parte del equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional del Nordeste, en el ITDAHU (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) y su consecuente aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los lineamientos de las infraestructuras verdes.

Infraestructuras Verdes

Dada la necesidad de brindar soluciones integrales y efectivas a las problemáticas urbanas existentes mencionadas con anterioridad y con el desafío de cumplir el “Objetivo N° 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles” (ONU, 2015, a), se propone tratar la estrategia de las Infraestructuras Verdes en la ciudad.

Se definen como el conjunto de sistemas vegetativos naturales y tecnologías verdes que colectivamente proveen una multitud de beneficios ambientales, sociales y

económicos (Friends of the Greenbelt, 2017).

Si bien es cierto que la ciudad posee su infraestructura verde autóctona, como ser sus parques, árboles y espacios recreativos, resultan insuficientes ante el avance de la urbanización. El lugar tradicional que ocupaba el espacio urbano como sitio de encuentro y foro social para los habitantes de las ciudades se ha ido reduciendo y en algunos casos se ha llegado gradualmente a eliminarlo (Clos, 2014).

Este tipo de estrategia de planificación, esta basado en soluciones que toman como base, elementos y principios a los mecanismos de la naturaleza, produciendo un capital natural lo que permite generar soluciones más económicas, duraderas, innovadoras y sostenibles. Esto demuestra la estrecha relación con la Arquitectura Bioinspirada, haciendo referencia a la manera en la cual los recursos brindados por el entorno le permiten al profesional (en este caso los arquitectos urbanistas), resolver las necesidades de cobijo y protección complejizándolas con los requerimientos del confort. El enfoque biomimético puede ser un camino inexplorado hacia una nueva forma de diseño arquitectónico, tanto para edificios existentes como para nuevas construcciones, basado en el aprendizaje



de la naturaleza por sobre la imitación (Benyus, 2012).

De esta manera, la incorporación del verde no solo forma parte de las infraestructuras verdes sino también recibe una amplia influencia por parte de la biomimética. La Arquitectura Biomimética toma en cuenta las estrategias y soluciones que utiliza la naturaleza para acercarnos a un diseño más natural, ahorrando y haciendo más eficientes los recursos (Vedoya y Prat, 2018).

Objetivos

Analizar la factibilidad de aplicaciones de pieles modulares verdes para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA).

La innovación reflejada en el presente trabajo, busca recuperar la oportunidad de cambio de percepción de la sociedad sobre la cuestión ambiental y el conocimiento nuevo referido a las energías renovables (Pilar, Kennedy y Vera, 2020) encontrándose ampliamente relacionada con las infraestructuras verdes.

Materiales y métodos

Las Infraestructuras Verdes toman como eje de diseño e implementación a los sistemas de vegetación para incorporarlos

a los elementos urbanísticos y paisajísticos. Permiten el diseño y gestión de una red en el territorio que proporciona un amplio abanico de servicios, mejorando así la salud y resiliencia del ecosistema (Naumann y Coronel, 2008).

Como estrategia de aprovechamiento pasivo y formando parte de las infraestructuras verdes, se plantea la incorporación de envolventes naturadas como revestimientos verticales y horizontales, dado que constituyen la piel a través de la cual los edificios realizan su intercambio energético entre el ambiente interior y exterior.

Las pieles verdes modulares, son sistemas tridimensionales, formados por contenedores, enrejados o paneles con su respectiva estructura portante, permitiendo que se acoplen a las tipologías de las fachadas, pudiendo sus maceteros encontrarse de manera horizontal, vertical o bien inclinados. Su producción industrial es interesante, ya que se minimizan los costos, se reducen los plazos al concebirse a sus partes de manera inteligente, con el propósito de que al final de la vida útil, reingrese a la naturaleza como nutriente biológico, o se reinserte en la tecnosfera como nutriente técnico, en el paradigma circular “De la cuna a la cuna” (Braungart y McDonough, 2005) y optimizan la calidad

del producto al tener que pasar por procesos de verificación y control.

Sistema plantAR

El prototipo "plantAR" constituye una piel verde modular de diseño propio de autor, factible de ser empleado como revestimiento vertical (paredes) y horizontal (cubiertas), recomendado especialmente para exteriores con asoleamiento medido (ver figura 1).



Figura 1: Sistema plantAR. Ariba el modelado 3d y abajo el prototipo en escala real. Fuente: Elaboración propia (2022).

Su paquete constructivo está formado por lo siguiente:

- Bastidor modular: listones de 1x1" de madera virgen, tratada y curada en autoclave, vinculados mediante clavos de 1". El mismo adopta la medida del módulo verde de 0,30 x 0,40 m, admitiendo la réplica del mismo en ambos sentidos. En este caso, se presenta al módulo replicado tres veces en sentido vertical, por lo que toma una medida de 0,53 x 1,30 m.
- Módulo verde: de 0,30 x 0,40 m con tablas de 1/2", el cual contiene la capa impermeable (policloruro de vinilo, PVC de 10 mm), seguido de la capa de separación (membrana asfáltica), capa de plantación con sustrato (bandejas de plástico P5 recuperadas de fiambrerías y carnicerías), especies vegetales y contención del sustrato (fieltro de 3 mm). Este módulo se encastra en el bastidor mediante clavos de 2".
- Especies vegetales: se opta por utilizar crasas, también conocidas como suculentas. Sus raíces, tallo u hojas se han engrosado para permitir el almacenamiento de agua en cantidades mayores. Esta adaptación les permite mantener reservas de líquido durante períodos prolongados, prescindiendo del riego y tolerando

el mínimo espesor de sustrato presente en las bandejas de plantación.

Todos sus componentes implican traslados mínimos de poco volumen y bajo peso, conformando un proceso de prefabricación liviana ya que de la fábrica fija son distribuidos directamente a los puntos de montaje. Son materiales de construcción de fabricación local (500 km), ya que se encuentran dentro de la Ciudad de Resistencia y la distancia de traslado es mínima por lo que se disminuye también la huella de carbono, incentivando la economía local de los viveros, ferreterías y corralones.

Construcción y costo del sistema

Se fabricó el prototipo en escala real y con todas las prestaciones finales (ver figura 2). Se realizó el estudio costo-costo, dando un valor final del prototipo construido, con un módulo verde de \$7.058,51. En el caso de dos módulos verdes sería \$9.769,81 y para tres, completándose de esta manera el bastidor, \$12.481,10.

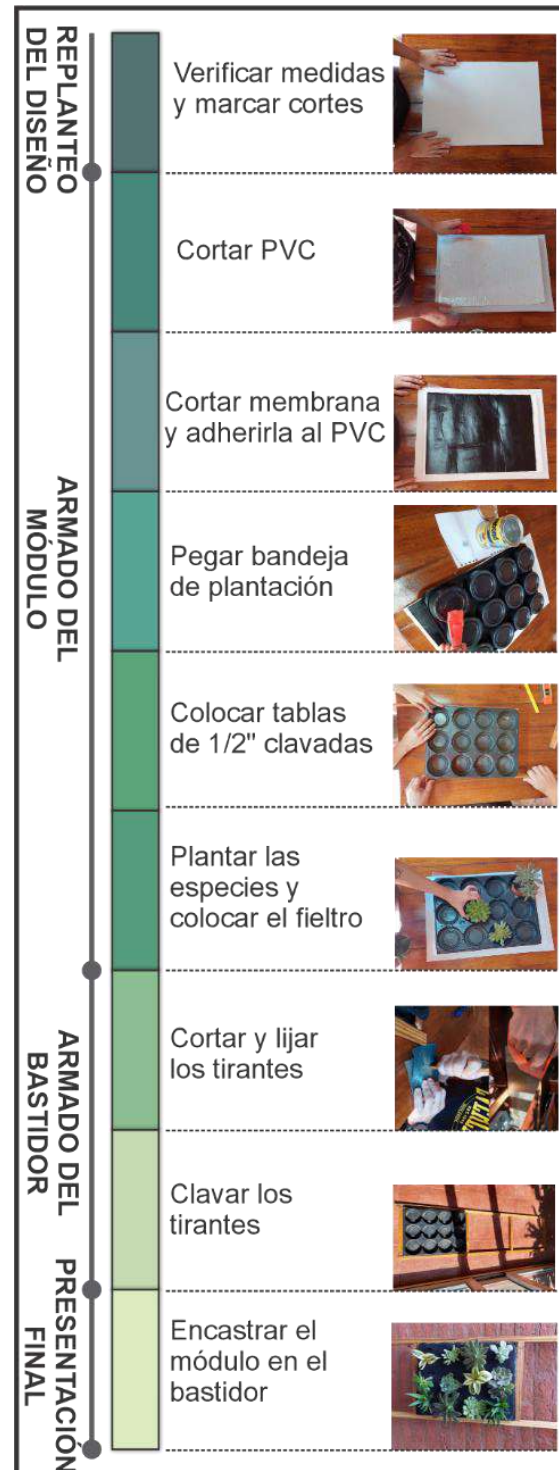


Figura 2: Proceso de fabricación.
Fuente: Elaboración propia (2022).

Abordando el proceso de diseño desde el Design Thinking de la Universidad de Stanford, el mismo se encuentra pautado en instancias (ver figura 3) para lograr una perspectiva interdisciplinaria y colaborativa (Toledo, Garber y Madeira, 2017).

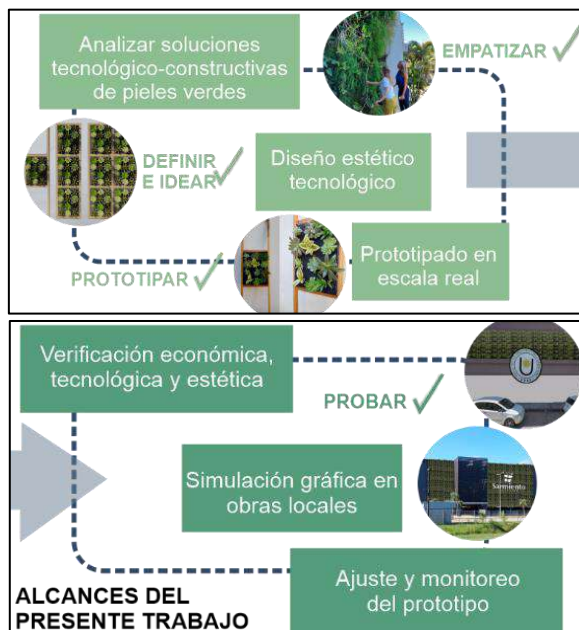


Figura 3: Instancias del trabajo.
Fuente: Elaboración propia (2022).

Aplicación en obras

Si bien a nivel local se están dando los primeros pasos en el implemento del verde y el incremento sostenido del mismo se presenta principalmente en refacciones y refuncionalizaciones del sector comercial y gastronómico, continúa siendo mínimo a niveles de infraestructura verde. En este contexto, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) recomienda plantar al menos, un árbol por cada tres habitantes para respirar un mejor aire en las ciudades

y contar con un mínimo de 9 m² de zona verde por habitante.

Para demostrar su factibilidad y promover a las pieles verdes modulares como estrategias de planificación pasiva, se presenta a continuación una simulación del prototipo diseñado, en programas arquitectónicos de grandes complejidades de la Ciudad de Resistencia. Los criterios detrás de la elección de las obras comprenden, en primer lugar, a que no cumplen con el porcentaje de verde estimado para la cantidad de personas que albergan. Por otro lado, constituyen sitios icónicos de la ciudad, que forman parte del patrimonio de la misma y su promoción de las pieles verdes significaría un gran avance en su implementación.

Caso 1: Casa de las Culturas

La primera obra seleccionada (ver figura 4), se encuentra en el casco histórico de la ciudad, en Marcelo T. de Alvear 90, frente a la Plaza 25 de Mayo y próxima a Casa de Gobierno de la Provincia del Chaco.

Su particular partido curvo deja localizado al acceso con la orientación noroeste, perjudicada por la incidencia solar, por lo que se propone la envolvente verde en dicha cara, articulando el acceso y jerarquizándolo. La combinación del prototipo sobre el paramento existente de ladrillo común a la vista, conforma un paquete constructivo con eficientes

características higr-térmicas que beneficiarían al acristalamiento continuo. Cabe destacar, que contiguo a la obra, se localiza La Petite Patisserie (cafetería) que cuenta con un jardín vertical hidropónico, permitiendo la articulación y la propuesta de infraestructuras verdes que vinculen dichas obras en cuestión, junto con la plaza y por ende revaloricen el casco céntrico.

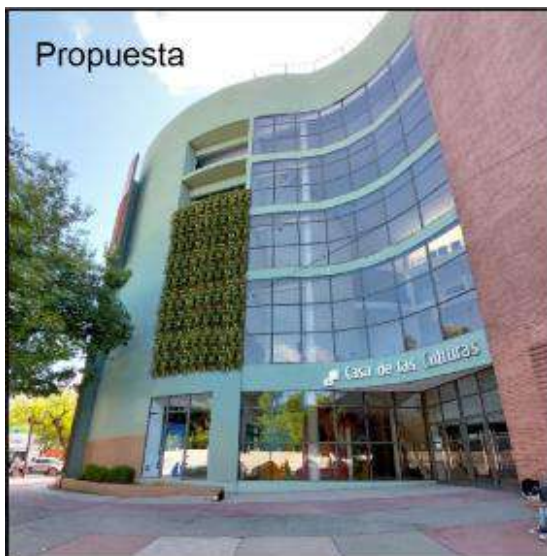
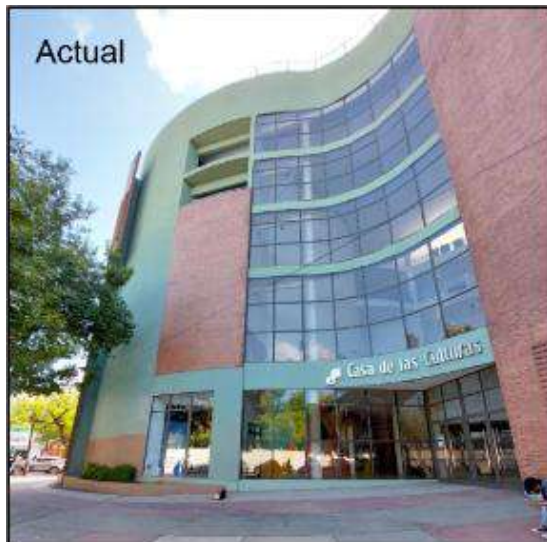


Figura 4: Aplicación de piel verde en la Casa de las Culturas. Fuente: Elaboración propia (2022).

Caso 2: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional del Nordeste



Figura 5: Aplicación de piel verde en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Fuente: Elaboración propia.

Otro caso tomado para la simulación es la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (ver figura 5), situada en Av. Las Heras 727.

En este caso, la cara más perjudicada por la incidencia solar (noroeste) corresponde al Salón Auditorio y la primera edificación que se visualiza al ingresar por el acceso vehicular. La aplicación de la piel verde no solo responde a requerimientos higr-térmicos, sino que transmite visual y estéticamente la “calidad de sustentabilidad” del edificio, siendo capaz de comunicar la responsabilidad ambiental (Evans, 2010).

Caso 3: Caja Municipal



Figura 6: Aplicación de piel verde en Caja Municipal. Fuente: Elaboración propia.

La siguiente obra es la Caja Municipal de la ciudad (ver figura 6), por Av. Italia 102 y contigua a la municipalidad.

Aquí nuevamente es el acceso el que queda expuesto a la incidencia solar proveniente del noroeste, por lo que se propone al sistema modular en la cara que acompaña el desarrollo de la rampa.

La propuesta podría extenderse también hacia la municipalidad y hasta el acceso, ya que esa cara también se orienta hacia el nordeste, inclusive aquí las especies vegetales se encontrarían mas protegidas al poseer la obra una reja de seguridad que bordea el perímetro.

Caso 4: Sarmiento Shopping



Figura 7: Aplicación de piel verde en Sarmiento Shopping. Fuente: Elaboración propia.

La última obra corresponde a Sarmiento Shopping (ver figura 7), ubicado en uno de los principales accesos de la Ciudad de Resistencia, por Av. Sarmiento 2610.

Se procede a simular el implemento del prototipo diseñado, en la cara noroeste que corresponde con el acceso peatonal. La combinación del sistema modular verde dota a la obra de mayor jerarquía, siendo la envolvente percibida ya desde antes del ingreso por la avenida.



Por otro lado, cercano al shopping se encuentra el Parque de la Democracia, un escenario que posibilita la articulación de nuevas infraestructuras verdes, que complementen a las existentes y revaloricen el acceso a la ciudad como un portal turístico.

Resultados y Discusión

Posterior a la detección de la problemática que trae consigo la necesidad del implemento de infraestructuras verdes, se analizaron experiencias que permitieron empatizar e idear el prototipo modular, para luego realizar la simulación en potenciales obras de la ciudad. El hecho de pautar el proceso lógico de diseño asegura arribar a condiciones óptimas y esenciales de calidad, ya que se somete al producto a verificaciones y controles. De esta manera, el desafío de proponer algo innovador se desenvuelve cumpliendo parámetros de deseabilidad, viabilidad y factibilidad.

Prototipo piel verde modular

- El Sistema plantAR puede adaptarse a obras nuevas como edificios existentes, ya que su bandeja de plantación permite ser apilada para lograr una mayor capa de sustrato. Por otro lado, posee un bajo peso incidente en la estructura, lo que lo hace factible de ser aplicado en obras existentes.
- Su estructura portante genera lo convierte en un sistema independiente, sin comprometer de esta manera al paramento de la obra.
- La efectividad del aislamiento higr-termo-acústico se debe a la capa sustrato, ya que por su baja conductividad térmica aumenta la Resistencia Total del cerramiento, obteniendo un menor Coeficiente K. En el caso acústico, aumenta el Peso Superficial del divisorio, por su alta densidad, traducándose en mayores decibeles (Db). Esto quiere decir que cuanto mayor sea el espesor del sustrato, mayor será el efecto aislante.
- Prescinde del sistema de riego, al utilizar las suculentas y se promueve la economía circular de la materia al reinsertarse las bandejas plásticas desechadas por los comercios. También se emplea la madera, material natural, renovable, reutilizable y reciclable de bajo gasto energético.
- Fortalece la producción local, al utilizarse proveedores de la ciudad (aserraderos, viveros y ferreterías). Se pretende fomentar el cultivo masivo de suculentas y crasas, al ser especies de rápida y fácil



reproducción, acompañadas de temperaturas calidad viables en la región, que permiten su desarrollo de manera óptima.

Factibilidad en obras

- Mediante el uso del verde en obras de grandes complejidades, se recalifica el espacio urbano gracias a los conceptos de sustentabilidad, al igual que absorben la mayor parte de la radiación solar recibida utilizándola luego como mecanismos de evapotranspiración y fotosíntesis y reducen la concentración de partículas en suspensión en el aire.
- Prolongan la vida útil de las impermeabilizaciones de las obras en las cuales se aplican, lo que las vuelve opciones ideales para refacciones patrimoniales.
- Les otorgan un mayor valor inmobiliario a las obras, en especial en el nuevo escenario post-pandemia. En múltiples experiencias, se ha comprobado que en hoteles, las habitaciones con vistas a cubiertas verdes poseen un valor adicional.
- Las cubiertas y paredes verdes contribuyen como beneficios y aportes para la Certificación LEED (Leadership in Energy &

Environmental Design), particularmente en aquellos casos de remodelaciones y rehabilitaciones.

Conclusiones

Los escenarios climáticos que se avecinan en un futuro no muy lejano, junto con el avance de la urbanización por la creciente demanda de suelos vacantes, entre otras problemáticas igual de importantes, impactan de manera directa en las infraestructuras verdes autóctonas de la Ciudad de Resistencia, donde sus parques, arbolado y espacios recreativos se tornan insuficientes y requieren de acción inmediata.

El espacio público pasara a ser un lujo, por lo que es menester comenzar a rehabilitar el patrimonio edilicio existente por medio de estrategias de diseño y planificación, donde la infraestructura verde se presenta como uno de los ejes primordiales a incorporar. Dentro de esta herramienta, las envolventes naturadas constituyen la piel a través de la cual los edificios realizan su intercambio energético entre el ambiente interior y exterior. Son cambiantes como la naturaleza misma y transforman a los edificios en parte del paisaje que cambia de color con las estaciones, mejorando el microclima urbano, combatiendo la isla de calor, con los mecanismos



evapotranspirativos de las plantas y aumentando la biodiversidad en el ámbito urbano.

Las pieles verdes, de la mano de la construcción industrial y la coordinación modular, son una estrategia pasiva factible de ser aplicadas a proyectos nuevos como a edificios existentes. Aplicadas a potenciales casos de la Ciudad de Resistencia, los cuales obtienen amplia visibilización y constituyen un hito para la ciudad, lograrían la sistematización de los muros y techos verdes, transmitiendo no solo un ejemplo sustentable a nivel urbano, sino como mecanismos de mejora ambiental y aislamiento térmico.

Bibliografía

- Benyus, Janine M. (2012). *Biomimesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza.* Barcelona: Tusquets Editores S.A.
- Braungart, M. y McDonough, W. (2005). *Cradle to cradle. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas.* Madrid: McGraw Hill.
- Clos, J. (2014). Prologo. In J. Gehl, *Ciudades para la gente.* Buenos Aires: ONU Habitat - Edificaciones Infinito.
- Evans, J. (2010). *Sustentabilidad en Arquitectura.* Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.

Friends of the Greenbelt, F. (2017). *A Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns and Rural Communities.* Ontario.

Naumann, C., & Coronel, M. (2008). *Atlas Ambiental del Paraguay.*

Pilar, C., Vera, Luis y Kennedy, Erick (2020). *Innovación en el diseño de mobiliario urbano sustentable.* Polis. N° 18. Diciembre de 2020. ISSN 2362-3284.

<https://www.fadu.unl.edu.ar/polis/innovacion-en-el-diseno-de-mobiliario-urbano-sustentable/>

OMS, Organización Mundial de la Salud, (2018). *¿Cuántos árboles por habitante hacen falta en las ciudades?* El País. https://elpais.com/elpais/2018/05/07/seres-urbanos/1525688899_487227.html

ONU, Organización de las Naciones Unidas (2015, a). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/29/1/93/PDF/N1529193.pdf?OpenElement>

ONU, Organización de las Naciones Unidas (2015, b). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.*



<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/29/1/93/PDF/N1529193.pdf?OpenElement>

Toledo, Luciano, Marcos Garber, y Adriana Madeira. «Consideraciones acerca del Design Thinking y Procesos.» *Revista Gestao & Tecnologia*, 2017: 312-332.

Vedoya, D (2019, a). *Unidad temática 1: Antecedentes y condicionantes de la industrialización de la construcción*. Construcciones II, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste.

Vedoya, D (2019, b). *Unidad temática 1: Antecedentes y condicionantes de la industrialización de la construcción*. Construcciones II, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste.

Vedoya, D; Prat, S (2018). *Introducción a la biomímesis aplicada a la arquitectura*.

<https://medium.com/@lulatotor/introducci%C3%B3n-a-la1biom%C3%ADmesis-aplicada-a1la-arquitectura-ae588898682c>

Financiamiento

El presente trabajo se realizó y surge como resultado de una Beca de Pregrado de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de

la Universidad Nacional del Nordeste, República Argentina.

Agradecimientos

Finalizando el presente trabajo, queda agradecer a los profesionales que participaron con sus aportes y conocimientos para hacer posible este desarrollo, en especial en un año tan atípico.

A mi directora la Dra. Arq. Claudia Pilar, quien desde un principio me confió la labor para poder llevar adelante esta investigación, enseñándome la importancia del diseño bioclimático, el ciclo de vida de los materiales y distintas técnicas constructivas, estando presente en todo momento, junto con mi co-director el Dr. Arq. Daniel Vedoya quien me introdujo al mundo de la Biomimesis, dándome la posibilidad de poder formarme en esta disciplina.

Se agradece también a cada uno de los propietarios de las obras analizadas por la amabilidad mostrada al visitar y examinar los casos de la ciudad.

Al igual que a los proveedores de la Ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina, sin los cuales no hubiera sido posible la materialización del prototipo en escala real.

Imperialismo ecológico: a exploração de lítio na Bolívia como “alternativa sustentável” ou como nova “maldição”?



A.4. Sustentabilidad

Imperialismo ecológico: a exploração de lítio na Bolívia como “alternativa sustentável” ou como nova “maldição”?

Autor: Watanabe, Tatiane Anju; tatianeawatanabe@gmail.com

Profesor/a guía: Ribeiro, Valéria; valeria.ribeiro@ufabc.edu.br

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Resumen

O aumento do aquecimento global vem fazendo com que seja cada vez mais urgente uma transição energética, que substitua os combustíveis fósseis por energias renováveis, como eólica, hidráulica, solar, e no caso do setor de transporte, por veículos elétricos, e é aí que entra o lítio, dado sua utilização para fabricação de baterias recarregáveis. Nisso, ganha destaque também a Bolívia, que é o país com as maiores reservas do minério no mundo. No entanto, um questionamento motivou esse artigo, que é o ‘quão sustentável pode ser a exploração de lítio no sistema capitalista?’. Para responder essa pergunta, o artigo utilizará o conceito de imperialismo ecológico, que busca explicar a dinâmica imperialista de divisão do mundo entre países desenvolvidos e países subdesenvolvidos desde um olhar ecológico, em que se destaca que o desenvolvimento dos países do centro do sistema se deu através da destruição ecológica acentuada na periferia. O lítio na Bolívia então, deve ser analisado a partir dessa perspectiva, criticando os discursos do capitalismo verde, que tenta empurrar sobre a periferia a necessidade contínua do desenvolvimento capitalista, mas agora a partir da produção de energia limpa, que precisaria de recursos dessa região para acontecer, como o lítio, mas sem questionar o próprio modo de produção capitalista, que funciona com uma lógica individualista e de expansão ilimitada, diante um planeta com recursos limitados. É defendido ao final do artigo a necessidade de ruptura com o sistema capitalista e de um decrescimento ecosocialista, em que a produção seja voltada para suprir as necessidades básicas das pessoas, em respeito com a natureza e os povos de cada território, para só assim ser possível falar em sustentabilidade na exploração do lítio.

Palabras clave: Bolívia, imperialismo ecológico, lítio.



Introdução

O presente artigo tem como proposta analisar a exploração de lítio na Bolívia. Diante o cenário de aumento do aquecimento global, discussões em torno da importância da transição energética tem se intensificado, e no setor de transporte é debatido a necessidade de pensar em alternativas de geração de energia dos veículos, sendo os veículos elétricos (VEs) uma das propostas que tem ganhando mais destaque.

O lítio é um dos principais componentes na produção de baterias recarregáveis, necessários para a fabricação dos VEs. Vale então analisarmos a real sustentabilidade da exploração do minério, a partir do seguinte questionamento: quão sustentável pode ser a exploração de lítio no sistema capitalista?

Para responder essa pergunta, o artigo partirá de uma lente específica da teoria do imperialismo, que é o imperialismo ecológico. E a divisão do artigo se dará em: apresentação dos objetivos, materiais e métodos, e discussão dos resultados que estão divididos em alguns tópicos que debatem a importância do lítio para um futuro sustentável, a nacionalização de recursos naturais no governo Morales e a discussão final do Lítio na Bolívia como

“alternativa sustentável” ou como nova “maldição”.

Objetivos

O presente artigo tem como objetivo geral analisar a exploração de lítio na Bolívia a partir de uma perspectiva ecológica, buscando observar se pode se dar de uma maneira sustentável no sistema capitalista.

Assim, os objetivos específicos são: realizar uma revisão teórica partindo da ecologia marxista, investigar a importância do lítio e a sua exploração em solo boliviano, analisar as consequências dessa exploração no país e observar os interesses imperialistas quanto ao lítio.

1 Materiais e métodos

A metodologia escolhida foi a pesquisa bibliográfica, resgatando o conceito de imperialismo ecológico, a partir do método materialista histórico dialético.

Esse termo surgiu com base em um livro de Alfred Crosby de 1986, chamado ‘Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa, 900-1900’, que descreveu a destruição da natureza a partir dos processos de expansão biológica colonialista europeia. No livro, Crosby não tem uma visão marxista do conceito de imperialismo, não entendendo, portanto, como um fenômeno capitalista que divide



os países entre opressores e oprimidos, mas usou o termo imperialismo como sinônimo de dominação, império e expansão. No entanto, assim como Marx fez uso de vários conceitos pré-existentes para explicá-los a partir do materialismo histórico dialético, marxistas começaram a usar o termo “imperialismo ecológico” com um sentido imbricado na crítica marxista imperialista (Foster & Clark, 2004; Fernandes, 2021a). Assim, o primeiro trabalho divulgado foi um artigo de John Bellamy Foster e Brett Clark de 2004 chamado ‘*Ecological imperialism: the curse of capitalism*’, que também escreveram juntos um segundo artigo anos depois sobre o tema, ‘*Ecological imperialism and the global metabolic rift: unequal Exchange and the guano/nitrates trade*’ de 2009.

Foster e Clark (2004, p. 187), dois grandes nomes do ecossocialismo e da ecologia marxista, buscaram analisar a destruição ecológica com base nas divisões no sistema capitalista global, que divide o mundo em nações que competem entre si diretamente ou via corporações, e principalmente divide o mundo entre centro e periferia, criando um sistema global de dominação e dependência. Para isso, se apoiam em análises do próprio Marx, principalmente no que se trata da relação metabólica entre seres humanos e natureza, que é o entendimento que

capitalismo criou uma “ruptura irreparável” na “interação metabólica” entre seres humanos e natureza, a partir do antagonismo entre eles. Assim, entendeu essa ruptura metabólica como um dos processos fundamentais para o desenvolvimento do capitalismo em um sistema mundial, em que “grandes fortunas foram construídas a partir do roubo da periferia de sua riqueza natural e a exploração de recursos ecológicos” (Foster & Clark, 2004, p. 188-189).

Foster e Clark tentam explicar o imperialismo ecológico com base em casos concretos, por exemplo com o que eles chamam de maldição do nitrato. Segundo eles, o nitrato, que é um minério que ganhou importância no século XIX, devido a alta demanda por fertilizantes, e depois TNT e explosivos, no século XX, ao invés de trazer ganhos para o Peru (país abundante em nitrato na época), “amaldiçoou” o país, trazendo guerra (Guerra do Pacífico 1879-1883), que fez com que o Peru perdesse o território de Tarapacá, rico em nitrato e guano, para o Chile; “amaldiçoou” também o Chile, que a partir de uma tentativa de nacionalizar o nitrato da região, indo contra interesses imperialistas da Inglaterra, gerou uma guerra civil que fez com que o seu presidente cometesse suicídio; e também, a maldição do nitrato foi transferida para os



países ricos, considerando que o uso de cada vez mais fertilizantes de nitrogênio poluem muito “as águas subterrâneas, lagos e rios do mundo através do escoamento de fertilizantes, dando origem a um dos maiores problemas ecológicos que o mundo enfrenta hoje” (Foster & Clark, 2004, p. 193).

É necessário considerar também que essa busca de nitrato e guano como fontes de fertilizantes pelos países europeus, se deu por conta da perda de nutrientes do solo nos seus respectivos países, como por exemplo na Inglaterra, em que por causa da industrialização precoce da agricultura no país, o seu solo passou a precisar de meios que pudessem compensar a perda desses nutrientes, roubando então de outros países (Foster & Clark, 2004, p. 189). Se demonstra então que a ruptura metabólica no ciclo de nutrientes na Inglaterra criou a demanda por fertilizantes abundantes no Peru, que contribuiu para a ruptura metabólica a nível global (Foster & Clark, 2009, p. 328).

O imperialismo ecológico é entendido então como “o desenvolvimento do centro do sistema a taxas insustentáveis, através da degradação ecológica mais profunda da periferia” (Foster & Clark, 2004, p. 198). É

então, não um conceito que se contrapõe a crítica marxista do imperialismo, mas tenta explicar uma dinâmica própria dentro do imperialismo, em que a economia não se separa da ecologia, porque o desenvolvimento do capitalismo a nível global se deu a partir do roubo de recursos econômicos e ecológicos da periferia, que é onde as consequências da ruptura metabólica são bem mais sentidas, não se tratando somente da degradação ecológica, mas também da exploração de mão de obra periférica, que nos campos de guano do Peru no século XIX foram os *coolies* chineses, mas que agora são os indígenas do povo *Quechua* (Fernandes, 2021a; Foster & Clark, 2009, p. 329-331).

2 Resultados e discussão

2.1 Importância do lítio para um futuro sustentável

Um dos maiores problemas que a humanidade precisa enfrentar nesse século XXI é o aumento do aquecimento global, que pode levar a um colapso ecológico. A partir do Acordo de Paris¹, de 2015, foi estabelecido um limite de 1.5°C de aumento do aquecimento global, que para isso acontecer, segundo Sexto Relatório de Avaliação do IPCC, é preciso

¹ Tratado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima que estabeleceu

medidas para reduzir a emissão de GEE a partir de 2020.



que as emissões de gases de efeito estufa (GEE) parem de aumentar em 2025, e que até 2050 toda a geração de eletricidade seja de baixo carbono. Segundo relatório de 2022 do Our World Data, atualmente o principal setor responsável pelo aquecimento global é o de energia, que é gerada majoritariamente através da queima de combustíveis fósseis, responsável por 73,2% das emissões de GEE, no qual 24,2% é referente a indústria, 16,2% a transporte, 17,5% a seu uso em residências e edifícios, e 15,3% distribuído em outros tipos de emissões (Ritchie & Roser, 2022; Schumer et al, 2022). Dessa forma, se torna fundamental para barrar o aumento do aquecimento global, que levaria a um colapso ecológico, a transformação da matriz energética, que deixe de se basear na queima de combustíveis fósseis, substituindo por alternativas renováveis de baixo carbono, ou seja, energias limpas, havendo uma transição energética. Nisso, considerando que o setor de transporte, como já demonstrado, é um dos grandes responsáveis pela emissão de GEE, por funcionar primordialmente a partir da queima de combustíveis fósseis, é necessário pensar em alternativas, sendo uma delas os veículos elétricos no lugar dos provenientes de derivados do petróleo, fazendo com que o lítio ganhe destaque.

O lítio é um minério utilizado principalmente na indústria elétrica e eletrônica, na produção de pilhas e baterias elétricas para celulares, notebooks e carros híbridos/elétricos (Rodrigues & Padula, 2017, p. 198). Hoje em dia, 74% da demanda por lítio no mundo é para a produção de baterias, no qual lideram empresas chinesas, sul-coreanas e japonesas (Fernández *et. al*, 2022, p. 6). Segundo a Agência Internacional de Energia, ligada a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), a demanda por lítio no mundo tende a aumentar em 42 vezes até 2040, passando a representar 40% do consumo global de energia, em comparação aos 7% que produzem atualmente (Fernández *et. al*, 2022, p. 3; Prashad & Bejanaro, 2020).

O lítio é encontrado principalmente em salmouras ou minas de rocha dura, mas principalmente no primeiro, em que três países concentram, de acordo com o informe de janeiro de 2021 do Serviço Geológico dos EUA, 67% das suas reservas mundiais, sendo chamado de "triângulo de lítio": Bolívia, no Salar de Uyuni (21 milhões de toneladas), Argentina no Salar del Hombre Muerto (18,3 milhões de toneladas), e Chile no Salar de Atacama (9,6 milhões de toneladas). Outros países que possuem grandes reservas de lítio são,



em ordem de abundância: Estados Unidos (9.1 milhões de toneladas), Austrália (7.3 milhões de toneladas) e China (5.1 milhões de toneladas) (Fernández, 2022, p. 3; USGS, 2022).

Como observado anteriormente, os principais produtores de baterias de íon-lítio são países asiáticos, em que a China sozinha é responsável por mais de 40% da produção mundial. Mas levando em conta os veículos elétricos, que dependem dessas baterias, os maiores produtores são: em primeiro lugar se encontra a empresa estadunidense Tesla, tendo produzido em 2021 936 mil unidades; em seguida está a alemã Grupo Volkswagen com 763 mil; a chinesa BYD produziu 598 mil; GM motors, estadunidense, 517 mil; e em quinto lugar a holandesa Stellantis, que produziu 385 mil unidades de VEs (IEA, 2022).

Se observa então uma demanda grande por lítio, em que vale destacar os Estados Unidos por ser o país imperialista que mais interferiu internamente na Bolívia, como será demonstrado, e a motivação para isso, segundo o presidente boliviano Evo Morales, é a presença de lítio no país latino-americano. Em agosto de 2021, o presidente estadunidense Joe Biden emitiu uma ordem executiva que colocou o objetivo de, até 2030, pelo menos 50% dos

carros particulares e caminhões leves vendidos sejam elétricos (EUA, 2021). O EUA, apesar de ser o quarto país com as maiores reservas de lítio do mundo, só atrás dos países do "triângulo de lítio", não é ainda um grande produtor, tendo reservas de lítio espalhadas pelo país, mas em 2018, a sua produção se concentrou somente em Nevada (USGS, 2019).

Os EUA não divulgam dados da produção interna de lítio para evitar vazar dados de propriedade de suas empresas, mas segundo dados da UN Comtrade (2022), o país importou em 2021 aproximadamente 12.000 toneladas de lítio (carbonato de lítio) do mundo, dos quais 6.200 toneladas foram da Argentina e 5.800 do Chile, que se posicionam como os principais exportadores de lítio dos EUA. Já a exportação de lítio dos EUA para o mundo, foi de aproximadamente 3.300 toneladas em 2021, sendo a Rússia, Alemanha e Canadá os principais destinos.

2.2 Nacionalização de recursos naturais na Bolívia e a gestão do lítio no Governo de Evo Morales (2006-2019)

A chegada de Evo Morales à presidência, foi um marco na história da Bolívia no século XXI, porque foi resultado das grandes mobilizações no início do século, contra o projeto neoliberal que vingava no país desde 1985. Morales então representava não a si próprio, mas um



projeto alternativo para a Bolívia, que tinha como principal pauta a nacionalização dos recursos naturais e a elaboração de uma nova constituição para o país.

O governo Morales inicialmente nacionalizou os hidrocarbonetos (gás natural e petróleo), decretado no dia 1 de maio de 2006, e logo instaurou uma Assembleia Constituinte para elaborar uma nova constituição boliviana que representasse o *proceso de cambio* que o país vivia. A nova constituição foi aprovada e referendada em janeiro de 2009, com os movimentos sociais alcançando suas principais demandas, que eram o reconhecimento da plurinacionalidade do Estado, a autonomia indígena e, principalmente, o controle do Estado sobre os recursos naturais (Fuser, 2016, p. 84-86, 94).

Em relação ao lítio, foi promulgado por Morales em abril de 2008, o decreto supremo 29.496, que em seu artigo 1 *"declara de prioridad nacional la industrialización del Salar de Uyuni para el desarrollo productivo, económico y social del Departamento de Potosí"*, dando então os fundamentos da estratégia do país para o lítio no Salar de Uyuni, no qual a COMIBOL ficaria responsável por criar uma instância interna que conduzisse a industrialização dos recursos evaporíticos

do salar, que assim o fez, criando a Dirección Nacional de Recursos Evaporíticos, que passou a chamar Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (GNRE), em 2010 (Bolivia, 2021; Obaya, 2019, p. 34-35). Em maio de 2008, um mês após a promulgação do decreto, houve o início da construção de obras civis na região do Llipi, ao sul do Salar de Uyuni, que contou com uma grande participação das comunidades da região, sendo inaugurada em agosto de 2009 por Morales uma grande infraestrutura com laboratórios, dormitórios, refeitórios, salas de reuniões, etc. E então, em 2012 foi inaugurada uma planta semi-industrial de cloreto de potássio no Salar de Uyuni, começando a industrialização dos recursos evaporíticos do salar, possibilitando a produção de um fertilizante de alta qualidade que seria comercializado no mercado nacional. E em 2013 foi iniciado a produção do lítio em si, com a inauguração da Planta Piloto de Carbonato de Lítio nas instalações de Llipi, sendo a primeira vez que um recurso natural da importância do lítio tenha sido industrializado nos marcos da soberania nacional na Bolívia (Bolivia, 2021).

E então, em fevereiro de 2014 foi inaugurada uma planta piloto de baterias de íon-lítio em La Palca (Departamento de Potosí), instalada pela empresa chinesa



China LinYiDake Co. Ltda, a partir da modalidade *llave en mano*². E em 2017, foi criado o Ministério de Energia, com um vice-ministério de Altas Tecnologias Energéticas, que ficaria responsável de *“ejercer tuición sobre la entidad nacional para la explotación integral de los recursos evaporíticos”* (Bolivia, 2021). E logo em seguida foi criada a Empresa Pública Nacional Estratégica Yacimientos de Lítio Boliviano (YLB), que substituiu a GNRE, ficando responsável por controlar toda a cadeia produtiva, desde a prospecção e exploração de lítio, até sua comercialização (Bolivia, 2021). Seria a partir da YLB que o país faria acordos com outras empresas para a exploração do minério.

O primeiro acordo com a YLS foi firmado em 2018, com a empresa ACL Systems da Alemanha, no qual a associação das duas empresas se daria a partir da constituição de empresas mistas, desempenhando funções distintas na cadeia de valor: a produção de sais de lítio, e a produção de materiais catódicos e baterias (Obaya, 2019, p. 40). No entanto, em novembro de 2019, com a crise que se instaurou após a eleição presidencial, no qual foi contestado, sem provas, a legitimidade da

vitória da chapa Morales-Linera, como será melhor exposto a seguir, protestos na região de Potosí, que acusavam o acordo de ser prejudicial aos interesses da comunidade local, fizeram com que o presidente voltasse atrás e cancelasse o acordo com a empresa alemã.

2.3 Lítio na Bolívia como “alternativa sustentável” ou como nova “maldição”?

Atualmente, os debates em torno do desenvolvimento sustentável e energia renovável vem colocando o lítio em uma posição cada vez mais estratégica para o futuro do planeta, principalmente dentro do discurso de “economia verde”, ou mais bem chamado, “capitalismo verde”, que vem sendo promovido principalmente por organismos multilaterais. O capitalismo verde abarcaria um pacote de medidas necessárias para diminuir, por exemplo, as emissões de GEE dos países industriais, a partir de ajustes tecnológicos que, segundo Henríquez (2021, p. 371-372), *“a través de una variada gama de dispositivos financieros e industriales mercantiliza la crisis socioambiental más que construir caminos reales de sustentabilidad”*. Isso porque dentro dessa lógica, acredita-se que é possível a existência de um capitalismo sustentável, ou seja, um

² É uma modalidade de contrato no qual o contratante fica responsável de entregar a construção após a sua finalização.



capitalismo verde, que respeite os limites da natureza e possa se reproduzir sem causar destruição ambiental ao longo do caminho. No entanto, como é muito bem trabalhado pelos teóricos John Bellamy Foster e Fred Magdoff no livro 'What every environmentalist needs to know about capitalism' (2011, p. 96), o capitalismo é um sistema:

that has only one goal, the maximization of profits in an endless quest for the accumulation of capital on an ever-expanding scale, and which thus seeks to transform every single thing on earth into a commodity with a price, is a system that is soulless; it can never have a soul, never be green.

O sistema capitalista, além de causar desigualdade entre os países, é um sistema de constante expansão, que se para de expandir, coloca em risco sua própria existência. Isso pode ser observado no seu processo de troca de mercadorias, que foi esquematizado por Marx na seguinte fórmula: $D-M-D'$, em que D representa dinheiro e M mercadoria, com o dinheiro (D) sendo usado para comprar insumos para produzir uma mercadoria (M), e que depois é vendido por mais dinheiro (D') (Foster & Magdoff, 2011, p. 39):

The object, in other words, is to end up with more money than one started with, that is, surplus value or profits. Such an exchange process has no end, but simply goes on and on without limit. Thus in the next round exchange takes

the form of $M'-C-M''$, which leads in the round after that to $M''-C-M'''$, and so on in an incessant drive to accumulation at ever higher levels (Foster & Magdoff, 2011, p. 42-43).

É imperativo então que haja crescimento constante para garantir a própria lógica de acumulação de capital, porém, é justamente nos momentos de maiores taxas de crescimento da economia mundial que há um aumento da destruição da natureza. O capitalismo, com uma lógica de privatização e mercantilização da vida, leva ao que Foster e Magdoff (2011, p. 70) chamam de "tragédia da exploração privada dos comuns", em que a natureza e seus recursos, que deveriam ser um patrimônio compartilhado de forma sustentável, são usados para atingir ganhos individuais, maximizando os lucros a curto prazo e deixando devastação ambiental por onde passa.

Esse entendimento de que o capitalismo gera desequilíbrios ecológicos e destruição do meio ambiente a partir da sua própria lógica de expansão infinita é muito bem pautada a partir do conceito de imperialismo ecológico, que trazendo a análise a partir da ruptura metabólica, no qual o metabolismo entre seres humanos e natureza foi rompido com o advento do capitalismo, é possível observar que a divisão do sistema entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, que faz



com que haja uma troca economicamente desigual, em que é transferido valor da periferia para o centro, ocasiona também em uma troca ecologicamente desigual, em que se retira recursos naturais de um lugar em benefício de outro (Foster & Clark, 2009, p. 189, 328). Assim, a partir da análise do imperialismo ecológico se observa que para que o centro possa continuar se expandindo a taxas insustentáveis, é preciso que haja destruição ecológica muito mais profunda na periferia, que fica responsável por prover os recursos necessários para a acumulação de capital a nível global (Foster & Clark, 2004, p. 198). Por isso que é necessário que a abordagem ambientalista do capitalismo verde, que tenta empurrar um discurso sobre um suposto desenvolvimento sustentável, a partir de uma transição energética que para acontecer, precisa explorar minérios abundantes na periferia, seja questionado.

O movimento ambientalista hegemônico tende a ignorar o capitalismo de suas análises, e quando não ignora, defende que somente alguns ajustes e maiores regulações legais conseguiriam barrar o ímpeto destrutivo do sistema. Também, acredita-se que inovações tecnológicas seriam o suficiente para colocar o "verde" no capitalismo. Assim, "tecnologias limpas" surgem quase como uma salvação para

todos os problemas ecológicos do planeta. Analisando a questão da energia, já é consenso científico que a continuidade da queima de combustíveis fósseis, ao aumentar o efeito de estufa, é o principal causador da intensificação do aquecimento global (Ribeiro, 2014, p. 2). Dessa forma, energias limpas como a solar, do vento e de água aparecem como alternativas menos poluentes. E quanto ao transporte, no lugar de combustíveis fósseis, os veículos elétricos são a alternativa apresentada. Porém, essas alternativas mais "limpas" não podem ser um fim em si mesmo, porque não basta usar energia limpa em um sistema de acumulação de capital de lógica infinita que se depara com um planeta com recursos finitos, como se somente isso fosse impedir a crise ecológica. É necessário repensar todo o sistema ao invés de somente procurar por "balas de prata", ou seja, soluções simples diante um problema complexo, porque pode ser que essas mesmas balas tragam consigo seus próprios problemas ecológicos (Foster & Magdoff, 2011, p. 108-110), como é o caso do lítio.

É preciso analisar o lítio considerando não somente os seus ganhos ecológicos, mas trazendo também as implicações sócio-ecológicas que a sua exploração trás para as regiões ricas nesse minério. Os discursos do "capitalismo verde", que



tentam vender uma retórica de desenvolvimento sustentável a partir do uso de energias limpas, é muitas vezes forçado contra os territórios, mas que trazem suas próprias consequências ambientais e sociais, como por exemplo o uso massivo de água.

Assim, para justificar a exploração de lítio nessas regiões, é empurrado contra os territórios a necessidade do desenvolvimento “sustentável” que o minério pode proporcionar. No entanto, a produção de baterias de íon-lítio que poderia transformar a matriz energética do setor de transporte, explicita esquemas de centro e dependência, no qual os países dependentes seriam responsáveis por prover os minérios, ficando responsáveis também pelas consequências ambientais dessa exploração de recursos, enquanto os do centro, monopolizando a tecnologia e conhecimento necessário para isso, acumulam capital à custa dos primeiros (Slipak & Argento, 2022, p. 17-18).

E então, considerando que é a Bolívia o país com as maiores reservas de lítio no mundo, o país assume uma posição geopolítica fundamental, no qual os países imperialistas vão buscar garantir o controle dessa região, fazendo com que a abundância desse minério traga

instabilidades para o país, como pode ser observado com a atuação dos EUA.

A América Latina é a região do mundo mais rica em recursos naturais, havendo aqui metade da biodiversidade mundial, enormes depósitos de petróleo, gás e minerais estratégicos, 42% da água doce do planeta e 45% dos pedaços extensos de terra propícias para produção de alimentos (Boron, 2020a, p. 128). É por isso que, de acordo com Atilio A. Boron (2020b, p. 76), é a região mais importante do mundo para a maior potência imperialista do planeta, que é os Estados Unidos, e que o mesmo se encontra em decadência hegemônica por apresentar problemas estruturais em sua economia, que se evidenciam pelo déficit fiscal e comercial, endividamento público exorbitante, e aprofundamento da sua vulnerabilidade externa por conta da sua dependência em recursos estratégicos como petróleo e minérios, para manter sua superioridade militar e seu padrão de consumo. Diante disso, de acordo com Bruckmann (2011, p. 208) “a disputa pelos recursos naturais adquire uma dimensão cada vez mais violenta e cruel”, afirmando ainda que: “uma das principais ameaças para o projeto hegemônico dos Estados Unidos na América Latina é a capacidade crescente da região para recuperar a soberania sobre seus recursos naturais, minerais estratégicos, petróleo e gás,



reservas de água doce, biodiversidade, ecossistemas e florestas”.

À vista disso, o governo Morales na Bolívia, que buscou uma maior soberania sobre seus recursos naturais, nacionalizando-os, é considerado uma ameaça para os EUA, dado a importância da região (e de seus recursos) para o país. Assim, o país imperialista tem atuado de forma intervencionista na Bolívia, desde a chegada de Morales à presidência em 2006, em que se destaca a atuação da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) que ajudou a fomentar movimentos autonomistas da *media luna*, região que abarca os departamentos de Pando, Santa Cruz, Tarija e Beni, que buscavam enfraquecer o poder executivo e ficar com a riqueza dos recursos produzidos nessa região só para si, ao invés de redistribuí-la; atuação do embaixador estadunidense Phillip Golberg na Bolívia que atuou em conjunto com movimentos e políticos opositores ao governo Morales em uma tentativa de golpe de Estado em setembro de 2008; e nesse contexto também se destaca a Drug enforcement administration (DEA)³, que atuou de forma invasiva, sendo expulsa da Bolívia em dezembro de

2008 por acusações de espionagem a dirigentes e políticos bolivianos de maneira conjunta com a polícia do país (Luigi Junior 2011, p. 14; Mamani, 2014, p. 131).

Também, não se pode ignorar o papel que os EUA cumpriram no golpe que derrubou o presidente Morales em 2019. O início da crise política que se seguiu e culminou na renúncia de Morales em 10 de novembro, foi com a eleição presidencial no dia 20 de outubro, e que antes mesmo do início do processo eleitoral, começaram a surgir denúncias de fraude, que foi respaldado três dias depois das eleições pela Organização dos Estados Americanos (OEA), que divulgou um relatório preliminar as pressas. Essa denúncia já foi contestada em diversos estudos independentes, o próprio relatório da OEA já apresentava inúmeras inconsistências e nenhuma prova, mas a denúncia de fraude seguiu firme, com uma articulação dos meios de comunicação nacionais e internacionais dando apoio à essa narrativa (Romano, et. al, p. 1, 15).

A OEA, dessa forma, desempenhou um papel de bastante relevância na derrubada de Morales, e vale destacar que apesar de ser uma organização que diz ser dos

³ Órgão federal dos EUA responsável pelo controle e repressão de narcóticos, com escritórios ao redor do mundo (DEA, 2021).



“Estados Americanos”, segundo Sánchez (2020) “longe de ser um instrumento para garantir a paz na região, é utilizado para consolidar os desejos dos EUA na América Latina e Caribe”.

Além disso, analisando a dimensão militar do golpe é preciso voltar um pouco no tempo, em 1949, quando se iniciou a assistência militar estadunidense à Bolívia, que se estendeu até 2004, no qual mais de quatro mil militares bolivianos viajaram aos EUA para receber treinamento na Escola das Américas (atual *Instituto del Hemisferio Occidental para la Cooperación de Seguridad*) em Fort Benning, sendo mais ou menos 350 deles apenas no período entre 2000-2004 (Romano, et. al, p. 11). Também vale ressaltar que figuras importantes na articulação do golpe, como o comandante chefe das forças armadas bolivianas, Williams Kaliman, e o comandante geral da polícia, Vladimir Yuri Calderón foram agregados, militar (2013-2016) e policial (2018), respectivamente, nos EUA. Kaliman foi aluno de diversos cursos em Fort Benning, como nos cursos ‘Comando y Estado Mayor 2003’, e ‘Estrategia y Política de Defensa (SDP)’; e Calderón atuou como presidente do Agregados Policiales de América Latina en Estados Unidos de América (APALA)⁴, com

⁴ Programa de “segurança multidimensional”, que tem como objetivo construir relações entre

sede em Washington (Sprague & Sequera, 2019). Ambos os comandantes tiveram papel crucial na resolução do golpe, se voltando contra o governo, requisitando a renúncia do presidente Morales no dia 9 de novembro (Policía boliviana, 2019; TVN Chile, 2019), que o fez no dia seguinte, tendo que fugir para o México, se concretizando o golpe.

O presidente Morales, depois do golpe, afirmou que o principal motivo para a sua derrubada havia sido o lítio porque o país estava avançando “por conta própria” na sua industrialização e então, de acordo com o presidente “os Estados Unidos não perdoaram essa nossa política” (f, 2020). Nessa questão do lítio, também é necessário levar em consideração a aliança do país com empresas chinesas, que se deram no início de 2019, sendo firmado acordos com a TBEA Group e a China Machinery Engineering para experimentar formas de extração do minério, em conjunto com a Yacimientos de Litio Bolivianos (Prashad, 2019). Diante disso, de acordo com Vijay Prashad (2019), “a ideia de que se pudesse ter um novo pacto social para explorar o lítio era inaceitável para as principais empresas de mineração transnacionais”, e então Morales, que era o principal empecilho

autoridades estadunidenses e policiais dos países-membros da OEA (Sprague & Sequera, 2019).



para que essas empresas pudessem controlar de forma mais irrestrita os campos de lítio boliviano, “precisava sair”.

Recorda-se também um telegrama de julho de 2007 que o embaixador estadunidense Philip Goldberg enviou a Washington, em que foi destacado que o clima de investimentos das empresas de mineração dos EUA na Bolívia não era atrativo, e à ele foi perguntado pelas empresas se o mesmo poderia interceder por elas para organizar uma reunião com o vice-presidente boliviano, Álvaro García Linera, no qual Goldberg terminou dizendo: “Infelizmente, sem dinamite nas ruas, é incerto que a Embaixada ou as empresas de mineração internacionais consigam atingir até mesmo esse objetivo mínimo” (Wikileaks, 2007). No fim, segundo Prashad (2020, p. 160), o presidente foi enfim derrubado, tendo sido realmente a “dinamite que removeu Morales do poder”.

Isso tudo demonstra que a Bolívia, nessa divisão do mundo entre países imperialistas e dependentes, no qual os primeiros têm a capacidade de interferir nos assuntos internos dos últimos, apesar de ser rica em lítio, isso não garante estabilidade política e econômica. Então o lítio, além de trazer consigo consequências ambientais, por conta do seu uso massivo de água para sua extração, trás também

consequências políticas em um país dependente, que não tem uma soberania plena, como é a Bolívia. Isso não quer dizer que o lítio não deve ser explorado para garantir a transição energética no setor de transportes, considerando que é uma alternativa muito mais sustentável do que os combustíveis fósseis. Mas é preciso superar a ideia que somente explorá-lo barrará a crise ecológica que o mundo vive, sem que se questione o próprio modo de produção capitalista.

O capitalismo, como já discutido, é um modo de produção insustentável pela sua própria lógica de funcionamento, que busca sempre a expansão, não respeitando os limites da natureza. E é também um sistema que gera desigualdade entre nações, no qual as do centro vivem com níveis de consumo altíssimos, sendo as maiores responsáveis pelas emissões de GEE, que aumenta o aquecimento global, enquanto os da periferia, que tem níveis de consumo até abaixo do que se espera para ter uma vida digna, e emitem bem menos GEE, são responsáveis por prover minérios, combustíveis fósseis e terras férteis, sofrendo mais com as consequências ecológicas dessa exploração de recursos e terras (Duveaux, 2021, p. 170). É por isso que a alternativa apresentada por diversos movimentos sócio-ecológicos é o



decrecimento da produção e consumo (Löwy, *et al*, 2022).

Diante dessa necessidade de uma ruptura radical com o modo de produção capitalista, é que se argumenta que as "soluções" para o enfrentamento do colapso ecológico apresentadas a partir do capitalismo verde, como a necessidade de energias limpas, como eólicas, hidráulicas e solares, assim como no transporte, com combustíveis renováveis e carros elétricos com baterias íon-lítio, são necessárias, mas não o suficiente. É necessário enfrentar a crise ecológica estabelecendo uma relação harmônica entre seres humanos e natureza, em que a produção se dê para suprir as necessidades básicas das pessoas, e não visando o lucro. Em um sistema de expansão econômica ilimitada, a exploração de recursos renováveis para produção de energia limpa, vem também com custos ecológicos, mesmo que não tanto quanto o uso continuado de combustíveis fósseis (Foster & Magdoff, 2011, p. 35, 108).

Portanto, a questão do lítio da Bolívia precisa ser analisada em um quadro geral que enxergue não somente a sua importância para a necessária transição energética, em que a energia não renovável que se dá a partir da queima de combustíveis fósseis seja diminuída

gradativamente até se encerrar, e seja substituída por energias renováveis, como eólica, hidráulica, solar, e no caso do setor de transporte, por veículos de baterias recarregáveis; mas que se explicita que para que essa transição energética, que é fundamental para barrar o colapso ecológico, seja verdadeiramente sustentável, precisa se dar em um outro modo de produção, não o capitalista, que divide os países entre centro e periferia e funciona com uma lógica de expansão infinita. Se observa que a discussão de um desenvolvimento sustentável a partir da transição energética contradiz com a própria lógica do capitalismo. A energia gerada a partir de minérios como o lítio, não pode vir em real respeito com a natureza e sem causar desastres ecológicos e sociais, porque o próprio desenvolvimento do capitalismo precisa necessariamente destruir ecossistemas e esgotar recursos naturais para continuar. E além disso, considerando a divisão entre países imperialistas e países dependentes, em que os primeiros interferem nos últimos para garantir controle sobre recursos naturais, a Bolívia, como já apresentado, por conta da sua riqueza em lítio (mas também outros recursos), vem sofrendo interferências externas, como dos EUA, que ajudou até mesmo a derrubar o presidente Morales em 2019, que havia



conseguido estabelecer um maior grau de soberania nacional sobre os recursos do país, colocando o Estado no controle da exploração dos mesmos. À vista disso, se observa que a manutenção de um sistema que causa tamanha desigualdade entre nações, em que as periféricas não conseguem ser verdadeiramente soberanas, estando sempre sujeitas a interferências externas, aprofunda os desequilíbrios ecológicos postos a partir do imperialismo ecológico, fazendo com que a riqueza em recursos naturais de um país periférico possa virar uma “maldição”.

Em suma, um futuro sustentável não pode se dar em um sistema de lógica individualista em que cada pessoa tenha um carro, e que a produção e consumo de veículos individuais seja incentivado, a partir de fatores não somente econômicos, mas sociais e culturais. Não é ecológico apenas trocar veículos individuais a base de combustíveis fósseis por veículos de baterias de íon-lítio, é preciso diminuir a quantidade de carros nas ruas, fortalecendo o transporte público, por exemplo. É por isso que, como afirmou Illich (1974 *apud* Duveaux, 2021, p. 171), é necessário não apenas uma transformação ecológica, mas civilizacional. É preciso enfrentar o produtivismo, que não coloca limites ao crescimento do consumo de energia porque depende dela para a

produção incessante de mercadorias. Assim, diante uma crise que é acima de tudo civilizacional, que para o seu enfrentamento depende de uma transformação não somente na produção, mas em como os seres humanos se relacionam com a natureza e entre si mesmos, a alternativa que se defronta diante da humanidade é o rompimento com o capitalismo, a partir de um processo de democracia popular e em respeito com as culturas, ensinamentos e tradições dos povos de cada território.

Conclusões

A Bolívia, como pôde ser explicitado ao longo do artigo, cumpre um papel fundamental nas discussões em torno da transformação da matriz energética para impedir um colapso ecológico, devido as suas abundantes reservas de lítio no Salar de Uyuni, sendo o país mais rico nesse minério no mundo. No entanto, essa riqueza faz com que os países imperialistas, como os Estados Unidos, que dependem de grandes reservas de lítio para produzir os seus veículos elétricos, precisem lidar com um país como a Bolívia, que desde a ascensão de Evo Morales à presidência, começou a nacionalizar os seus recursos naturais, buscando a soberania sobre eles. E então, não surpreende que os Estados Unidos tenham



trabalhado a partir de suas agências, como a USAID e a OEA, para desestabilizar o governo Morales, conseguindo efetivamente derrubá-lo em 2019.

Se observou então que a abundância em lítio no país latino-americano trouxe consequências sociais e políticas, mas também ecológicas. A exploração do lítio, apesar de ser mais sustentável do que a de combustíveis fósseis, também trás consigo seus próprios problemas, como o uso massivo de água que é necessário para a sua extração, assim como conflitos com as comunidades da região, com seus conhecimentos tradicionais e uma forma diferente de se relacionar com a natureza. Muitos dos discursos em torno do lítio focam somente nos seus ganhos ecológicos, que ao ignorar o capitalismo das suas análises, acabam não conseguindo verificar que o próprio modo de produção capitalista não possibilita extrações de recursos de forma verdadeiramente sustentável e em respeito aos povos de cada território. Isso porque o sistema capitalista é um sistema de acumulação expansiva e que ao funcionar visando somente o lucro, não respeita os limites da natureza.

A dinâmica do imperialismo ecológico nos mostrou que o desenvolvimento dos países centrais se dá necessariamente através da

destruição ecológica acentuada na periferia, dessa forma o aumento da produção de veículos elétricos para abastecer a demanda do centro, pode trazer consequências ecológicas para a Bolívia, que não será "em prol de um bem maior" (que é impedir um colapso ecológico proporcionado pela queima de combustíveis fósseis), porque não é possível somente aumentar a produção de baterias íon-lítio para substituir os veículos a combustão, em um sistema que promove um modo de vida individualista, de consumo desenfreado, e no qual cada pessoa precisa ter seu próprio carro. Para manter esse padrão de vida é preciso de muito mais do que somente um planeta terra, é por isso que não vivemos somente uma crise ecológica, mas civilizacional.

Dessa forma, apesar da importância do lítio para a transição energética, que é tão necessária para que ainda continue existindo vida na terra, é preciso que haja também uma ruptura com o próprio sistema capitalista, que é insustentável por natureza, e só trás destruição ecológica por onde passa.

Bibliografia

Allard, J.G.; Golinger, E. (2010) *La agresión permanente: USAID, NED y CIA*. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Comunicación y la Información.



- Bolivia. (2020) Historia de la COMIBOL. *Comibol*. Recuperado de: <http://www.comibol.gob.bo/index.php/institucional/historia-de-la-comibol>
- Bolivia (2021). Breve reseña histórica. Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB). YLB. Recuperado de: <https://www.ylb.gob.bo/inicio/acercade YLB>
- Boron, A. A. (2020a) Notas sobre a atualidade do imperialismo e a nova estratégia de segurança nacional dos Estados Unidos. In: López, E. *As veias do sul continuam abertas: Debates sobre o imperialismo do nosso tempo*. (pp. 95-141) São Paulo, sp: Editora Expressão Popular.
- Boron, A. A. (2020b) *América Latina en la geopolítica del imperialismo*. Buenos Aires: Ediciones Luxemburg.
- Bruckmann, M. Recursos naturais e a geopolítica da integração sul-americana. In: Viana, A. R.; Barros, P. S.; Calixtre, A. B. (Orgs.) *Governança global e integração da América do Sul*. (pp. 197-247) Brasília, DF: Ipea.
- Burron, N. (2012) *Unpacking U.S. Democracy Promotion in Bolivia: From Soft Tactics to Regime Change*. Latin American perspectives, Issue 182, Vol. 39 No. 1, 115-132 DOI: 10.1177/0094582X11423223
- Castro, E. J. (2019) *Lítio, um recurso estratégico para el mundo actual*. Asociación Civil Ciencia Hoy; Ciencia Hoy, Vol. 28, n. 164.
- CIPE. (2015) *Annual Report 2014*. Issuu, Recuperado de: <https://issuu.com/cipe dc/docs/cipe ar final r1>
- Clark, B.; Foster, J. B. (2004) *Ecological Imperialism and the Global Metabolic Rift: Unequal Exchange and the Guano/Nitrates Trade*. International Journal of Comparative Sociology 50, no. 3-4. DOI: <https://doi.org/10.1177/0020715209105144>
- Duveaux, V.; Aldo, S. (2021) *Neoextractivismo verde y alternativas de re-existencia en el caso de la localidad de ancasti en Catamarca, Argentina*. SaberEs. Vol. 13, n. 2.
- EUA. (2021, 5 de Agosto) Executive Order on Strengthening American Leadership in Clean Cars and Trucks. *White House*. Recuperado de: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/08/05/executive-order-on-strengthening-american-leadership-in-clean-cars-and-trucks/>
- FARINELLI, Victor. (2020, 4 de abril) *Exclusivo à Fórum: Evo Morales chama de "Golpe do Litio" o que viveu na Bolívia*. Revista Fórum. Recuperado de: <https://revistaforum.com.br/global/2020/4/4/exclusivo-forum-evo-morales-chama-de-golpe-do-litio-que-viveu-na-bolivia-72264.html>
- Fernandes, S. (2021, 24 de junho). "1" de Imperialismo Ecológico | Glossário 012. Recuperado 13 de agosto, 2022, de youtube website: <https://www.youtube.com/watch?v=iNw5eSGVP68>



- Fernandéz, A. G.; Honorato, A.; Vollenweider, C.; Coverti, L.; et al. (2022, 21 de fevereiro) Panorama del litio en América Latina. *Celag*. Recuperado de: <https://www.celag.org/panorama-del-litio-en-america-latina/>
- FUSER, I. (2016) *Bolivia*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo.
- Foster, J. B.; Clark, B. (2004) *Ecological Imperialism: The Curse of Capitalism*. Socialist Register 40, no. 1.
- Gomes, D. A. P. M. (2020) *O papel do lítio na transição energética: Perspectivas sociais sobre a sua exploração*. (Dissertação, Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa). Recuperado de: https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/21150/1/master_dioqo_melo_gomes.pdf
- Henríquez, B. J. (2021) La colonialidad de la minería del litio sobre los salares altoandinos": conflictos socioambientales para la electromovilidad "verde" del norte global. In: López, P.; Betancourt, M. (Orgs.) *Conflictos Territoriales y territorialidades en disputa. Resistencias y horizontes sociales frente al capital en América Latina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, BA: Clacso.
- IEA. (2022, 30 de janeiro) Electric cars fend off supply challenges to more than double global sales. *IEA*. Recuperado de: <https://www.iea.org/commentaries/electric-cars-fend-off-supply-challenges-to-more-than-double-global-sales>
- Ishikawa, M. (2022, Fevereiro 7). *Baterias de carros elétricos: as principais tendências e o que vem por aí no futuro*. Recuperado do Jornal do Carro - Estadão website: <https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/baterias-de-carros-eletricos-tendencias-futuro/>
- Lênin, V. I. (2011) *O imperialismo, fase superior do capitalismo*. Campinas: Navegando publicações.
- Leonel Júnior, G. (2014) *A Constituição do Estado Plurinacional da Bolívia como um instrumento de hegemonia de um projeto popular na América Latina*. (Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília). Recuperado de: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18029/1/2014_GladstoneLeoneldaSilvaJunior.pdf
- Löwy, M.; Akbulut, B.; Fernandes, S.; Kallis, G. (2022, 15 de maio) Por um decrescimento ecossocialista. *Blog da Boitempo*. Recuperado de: <https://blogdaboitempo.com.br/2022/05/12/por-um-decrescimento-ecossocialista/>
- Luigi Junior, R. A. (2011) *Os movimentos autonomistas bolivianos na atualidade e a influência brasileira*. (Dissertação de mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro). Recuperado de: http://www.btdt.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3102
- Mamani, E. C. (2014) *La cooperación de USAID en Bolivia y los efectos políticos durante el gobierno de Evo Morales a través del Programa de Fortalecimiento de las Instituciones Democráticas (2006-2009)*. (Monografía, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz). Recuperado de:



<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/8856>

Minella, A. C. (2009) *Construyendo hegemonía: democracia e livre mercado (atuação do NED e do CIPE na América Latina)*. Salvador: Cad. CRH vol.22 no.55.

NED. (2019) *Awarded Grants Search*. Recuperado do NED em: <https://bit.ly/3tCqVDZ>

Obaya, M. (2019) *Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en el Estado Plurinacional de Bolivia*. Santiago: Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/49), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

ONU. (2021, 10 de novembro) COP26: transporte livre de combustíveis fósseis e propostas para texto final. *ONU news*. Recuperado de: <https://news.un.org/pt/story/2021/1/1770042>

Paredes, I. (2013, 2 de maio) Evo expulsa a Usaid de Bolivia tras acusarla de injerencia política. *La Razón*. Recuperado de: <https://www.la-razon.com/lr-article/evo-expulsa-a-usaid-de-bolivia-tras-acusarla-de-injerencia-politica/>

Prashad, V.; Bejarano, A. (2020, 12 de março) Elon Musk, a fábrica da Tesla no Brasil e a conquista do lítio sul-americano. *Brasil de Fato*. Recuperado de: <https://www.brasildefato.com.br/2020/03/12/elon-musk-a-fabrica-da-tesla-no-brasil-e-a-conquista-do-litio-sul-americano>

Prashad, V. (2019, 13 de novembro) As multinacionais, o valioso lítio da Bolívia e a urgência de um golpe. *Brasil de Fato*. Recuperado de: <https://www.brasildefato.com.br/2019/11/13/artigo-or-o-litio-da-bolivia-e-a-urgencia-de-um-golpe>

[19/11/13/artigo-or-o-litio-da-bolivia-e-a-urgencia-de-um-golpe](https://www.brasildefato.com.br/2019/11/13/artigo-or-o-litio-da-bolivia-e-a-urgencia-de-um-golpe)

Prashad, V. (2020) *Balas de Washington: uma história da CIA, golpes e assassinatos*. São Paulo: Editora Expressão Popular.

Prashad, V. (2019, 21 de novembro) O golpe na Bolívia tem a ver com a tela que você usa para ler este texto. *Brasil de Fato*. Recuperado de: <https://www.brasildefato.com.br/2019/11/21/o-golpe-na-bolivia-tem-a-ver-com-a-tela-que-voce-esta-usando-para-ler-este-artigo>

POLICÍA BOLIVIANA. (2019) *Mensaje del Sr. Gral. Cmdte. Vladimir Yuri Calderón Mariscal Comandante General de la Policía Boliviana*. Twitter. @pol_boliviana. Recuperado de: https://twitter.com/Pol_Boliviana/status/1193621777081159682?s=20

Ribeiro, D. (2014). Combustíveis fósseis. *Revista de Ciência Elementar*, 2(2). <https://doi.org/10.24927/rce2014.172>

Ritchie, H.; Roser, M. (2022) Emissions by sector. *Our World Data*. Recuperado de: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

Rodrigues, B. S. (2014) *O heartland sul-americano – a importância geopolítica da Bolívia para a América do Sul*. Rio de Janeiro: Revista Oikos.

RODRIGUES, B. S.; PADULA, R. (2017) *Geopolítica do lítio no século XX*. *Austral: Revista Brasileira de*



- Estratégia e Relações Internacionais, v.6, n.11.
- Romano, S.; Lajtman, T.; Fernández, A. G.; Tirado, A. (2019) *EE.UU y la construcción del golpe en Bolivia*. Celag. Recuperado de: <https://www.celag.org/ee-uu-y-la-construccion-del-golpe-en-bolivia/>
- SANCHÉZ, A. (2020) *Detrás del Golpe: la industrialización del litio en Bolivia*. Argentina: CLACSO. Recuperado de: <https://www.clacso.org/detras-del-golpe-la-industrializacion-del-litio-en-bolivia/>
- Schumer, C.; et al. (2022, 4 de abril). 6 conclusões do relatório do IPCC de 2022 sobre mitigação das mudanças climáticas. *WRI Brasil*. Recuperado de: [https://wribrasil.org.br/pt/blog/clima/6-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-de-2022-sobre-mitigacao-das-mudancas-climaticas#:~:text=2..s%C3%A9culo%20\(2050%2D2055\).](https://wribrasil.org.br/pt/blog/clima/6-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-de-2022-sobre-mitigacao-das-mudancas-climaticas#:~:text=2..s%C3%A9culo%20(2050%2D2055).)
- Slipak, A.; Argento, M. (2022) *Ni oro blanco ni capitalismo verde. Acumulación por desfosilización en el caso del litio argentino?* CEC, año 8, n. 15.
- Soraguem Jeb; Sequera, D. (2019, 15 de novembro) Cúpula golpista en Bolivia fue entrenada por EEUU en la Escuela de las Américas y en cursos del FBI. *The grayzone*. Recuperado de: <https://thegrayzone.com/2019/11/15/golpe-bolivia-eeuu-escuela-de-las-americas-fbi/>
- TVN Chile. (2019, 10 novembro) *Fuerzas Armadas bolivianas sugieren a Evo Morales que renuncie a la presidencia*. 24 Horas TVN Chile. Recuperado 24 de abril de 2021 de
- Youtube website:
<https://www.youtube.com/watch?v=WymEQ695nEq>
- USGS. (2019, 5 de Agosto) Lithium deposits in the United States. USGS. Recuperado de: <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/5d0baffce4b0e3d31162044c>
- USGS. (2022, Janeiro) Mineral Commodity Summaries 2022 – Lithium. USGS. Recuperado de: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-lithium.pdf>
- Wikileaks. (2007) Time to invest in bolivian mining? Not likely. *Wikileaks*. Recuperado de: https://wikileaks.org/plusd/cables/07LAPAZ1840_a.html
- WWF. (2022) As mudanças climáticas. *World Wide Fund for Nature*. Distrito Federal. Recuperado de: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/#:~:text=Aquecimento%20global%20%C3%A9%20o%20aumento,causas%20naturais%20e%20atividades%20humanas

Financiamento

A apresentação dessa pesquisa foi financiada pela Universidade Federal do ABC.

Introducción de variables dinámicas al análisis del comportamiento térmico y lumínico de una vivienda de producción estatal mediante Software específico



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.4. Sustentabilidad

Introducción de variables dinámicas al análisis del comportamiento térmico y lumínico de una vivienda de producción estatal mediante Software específico.

Autor: Currie, Laura Gisela; currie.laura.gisela@gmail.com

Profesor/a Tutor/a: Dr. Arq. Alías, Herminia María; heralias2001@yahoo.com.ar

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)

Resumen

Desde 1970, el área residencial en Argentina, aumenta sus necesidades energéticas de forma constante. Sus habitantes incorporan equipamiento para mejorar la calidad de vida, del cual el 70 % es destinado reacondicionar los espacios térmicamente y lumínicamente. Como hipótesis se plantea que, el incremento en los consumos de energía es consecuencia de diseños arquitectónicos que no colaboran a lograr el bienestar psicofísico de las personas, obligándolas a incorporar equipamiento para climatizar los espacios en invierno y verano, y utilizar la iluminación artificial durante todo el día. Por lo tanto, al analizar los consumos, están involucrados los procesos relacionados a la forma de habitar y usos que se le dan a los espacios. El siguiente trabajo explica cuáles de los procesos de las formas de habitar y usos se pueden determinar cómo variables dinámicas, que repercuten en el consumo energético, puntualmente eléctrico en una vivienda. Para ello, se estudia y analiza un conjunto de 120 viviendas sociales individuales urbanas, construidas en la década del 80', cuya tipología es características de emprendimientos habitacionales estatales de la década en la Ciudad de Corrientes, Argentina. La antigüedad de las viviendas, posibilita realizar una evaluación pos ocupacional a través de entrevistas y encuestas, que, junto con un análisis tecnológico-funcional, y el comportamiento térmico y lumínico simulado en software específico, permitió elaborar una matriz de análisis, factible de aplicar a futuras investigaciones sobre otros conjuntos habitacionales de similares características y contribuir en la consideración de las variables dinámicas detectadas.

Palabras clave: Vivienda, Energía, Eficiencia.



Introducción

La población mundial se enfrenta a una realidad compleja y preocupante debido a su accionar desequilibrado. Para el año 2022, se usarán recursos ecológicos de 1,75 Tierras (Global Footprint Network, 2022). Al utilizar los recursos de forma ineficiente, por ejemplo, para atender la demanda de energía que necesitan las actividades económicas, productivas, sociales y culturales, el ser humano ha generado un hábitat actualmente enfermo y un medio ambiente agotado. Por esta realidad, presente hace años, en el año 2015 se aprobó la AGENDA 2030 estableciendo 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), de allí se desprende la responsabilidad y compromiso de los profesionales formados en y para la construcción del espacio, enfocándose en lograr un hábitat digno, inclusivo, seguro y sostenible, atendiendo las necesidades del presente sin afectar los recursos para las generaciones futuras y reduciendo el impacto ambiental negativo en las ciudades.

La demanda excesiva de energía que necesitan las edificaciones para proporcionar bienestar a quienes los habitan, es parte de la problemática descripta. En Argentina, el 26% de la demanda total de energía del país, es consumida por el parque residencial

(Ministerio de Energía y Minería [MINEM], 2020). Desde 1970 se registra un incremento constante del consumo en el área, atribuido a distintas situaciones, pero fundamentalmente relacionado a la incorporación del equipamiento eléctrico en los hogares (FUNDELEC, 2011) para lograr el bienestar psicofísico de sus habitantes.

Por ello, se plantea que un diseño arquitectónico inadecuado para el clima y para sus habitantes, los obliga a realizar acciones e intervenciones posteriores sobre sus viviendas para sentir bienestar en los espacios, con la consecuencia de un incremento del consumo eléctrico. En el marco de la investigación titulada “Diseño arquitectónico, gestión de uso y evolución en el tiempo: condicionantes para el confort ambiental integral en viviendas.”, desarrollada desde el año 2020 a través de una beca de investigación de Perfeccionamiento de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (SGCyT – UNNE), se está construyendo, de manera exploratoria, una metodología de análisis que aborde algunos aspectos de las formas de habitar regionales. Al introducirlos como variables para determinar el comportamiento térmico y lumínico de los espacios arquitectónicos, se pretende establecer una correlación



entre la percepción de las personas, las acciones que realizan y cómo se comportan físicamente los espacios, que inciden en un consumo elevado de energía eléctrica.

Para el estudio, se han considerado las viviendas sociales de producción estatal. Si bien es cierto que, la crisis habitacional urbana, ambiental y energética imperante no es sólo de dicho sector, sino de todo el parque urbano residencial, pero su incidencia es significativa (Alias, Jacobo, 2019), entendiendo que lograr avances y mejoras en esta área, posibilitaría progresos a mayor escala, en cuanto al uso racional energético habitacional, contribuyendo con un hábitat digno.

Objetivos

El siguiente trabajo, tiene como objetivo explicitar cuáles de los procesos de las formas de habitar y usos se pueden determinar cómo variables dinámicas, que repercuten en el consumo eléctrico para el conjunto habitacional estudiado.

Ello permitirá, posteriormente, desarrollar pautas y criterios para el confort ambiental térmico y lumínico, tendientes a una arquitectura más sustentable, que incluye la racionalización del uso de la energía en soluciones habitacionales impulsadas por

emprendimientos y programas oficiales construidas en la región Nordeste.

Materiales y métodos

Se propone abordar la problemática de la eficiencia energética incorporando variables que pueden aportar al conocimiento y guiar hacia una mirada integral en la toma de decisiones proyectuales.

A través de una investigación explicativa, y con un método analítico – deductivo, se parte de la información extraída de fuentes especializadas y normas técnicas sobre el comportamiento térmico y lumínico en viviendas individuales. Se realiza el relevamiento del conjunto de viviendas seleccionadas, entrevistas, encuestas y verificaciones de comportamiento térmico y lumínico a través de simulaciones con software específico. A partir de ello se elabora un diagnóstico, tomando como parámetro el comportamiento térmico y lumínico, cuyo objetivo posterior es detectar aquellos cambios, acciones o modificaciones que pudieran influir en el aumento del consumo energético. Se estableció un desarrollo en cuatro etapas o fases de trabajo.

La Etapa 1, se caracterizó por una revisión de antecedentes, recopilando información relacionada a la temática en publicaciones



científicas. Se procedió a analizar la normativa pertinente, que establece los parámetros de referencia para el comportamiento térmico y lumínico de una vivienda individual (Norma IRAM 11900)

Posteriormente, se recopiló información acerca de la conformación del área estudiada, noticias relevantes y documentación técnica original y actualizada de las viviendas, para determinar las ampliaciones y/o intervenciones constructivas que se efectuaron a lo largo de los años. Además, se realizó un relevamiento visual del área y un registro fotográfico actualizado. Para poder identificar el proceso evolutivo de las viviendas, se trabajaron con imágenes satelitales de acceso libre y fotografías históricas. Para finalizar esta etapa, se realizaron las entrevistas a referentes del barrio, definidos como aquellas personas que habitan en las mismas desde su adjudicación y posteriormente, se realizaron encuestas para obtener una muestra representativa del conjunto habitacional.

La encuesta abordó aspectos como cantidad de personas que habitan en la vivienda, periodos de uso de espacios y equipamientos, variación del número de integrantes en la vivienda a lo largo de la vida útil transcurrida, modificaciones o

ampliaciones de superficie cubierta, cambios significativos en las envolventes y eventuales cambios de equipamiento de la vivienda, que hayan repercutido en la forma de habitar los espacios (por ejemplo, el uso de equipos de refrigeración).

También se realizó un relevamiento sobre aspectos sensibles y sensoriales de los habitantes, consultando su opinión acerca de la calidad térmica y lumínica de los espacios.

Para conocer el consumo energético, se tomaron dos fuentes de información. Por un lado, se determinó un valor estimativo del consumo energético por m² de la vivienda, a lo largo de los años, en función al análisis de 20 años de facturas de electricidad, proporcionada por uno de los referentes del conjunto habitacional. Por otro lado, en la encuesta se solicitaba conocer los consumos en kWh en los meses de Enero y Febrero, como referente de los meses estivales y de Julio y Agosto, como referentes de los meses invernales.

En la Etapa 2, se realizó un análisis de la información y mediante el entrecruzamiento de datos, se establecieron periodos de tiempo para el análisis, determinados por alguno o varios eventos (ampliaciones edilicias, modificaciones en el número de personas, recambios y/o incorporaciones de equipos

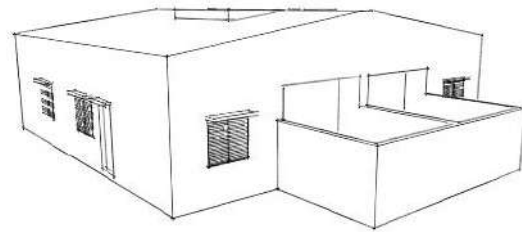
de climatización y luminarias) para realizar posteriormente las evaluaciones y verificaciones de desempeño y consumo de energía.

La Etapa 3, consistió en realizar simulaciones para conocer el comportamiento térmico y lumínico de cada espacio de la vivienda, así como determinar un estimativo de energía que se necesita para generar bienestar en los espacios, tomando como parámetros que la temperatura se encuentre en el rango de la zona de confort y el nivel mínimo de iluminación natural para el espacio. Para ello, se utiliza el software de código abierto OPENSTUDIO (National Laboratory of the U.S. Department of Energy, 2015) con motor de cálculo de ENERGY PLUS (Department of Energy, 2016).

En la Etapa 4, se realizó la síntesis y sistematización de la información, que sirvió para elaborar un diagnóstico del conjunto estudiado, detectando cuestiones que determinan cambios en la sensación de bienestar de las personas, provocando un incremento del consumo energético para restablecerla. En función de ello se armó una matriz de variables, que constituirá la base para proponer criterios de diseño y de uso tendientes a la racionalización del uso de la energía en soluciones habitacionales impulsadas por

emprendimientos y programas oficiales, factibles de ser incorporados a los reglamentos de construcción y códigos de edificación locales y regionales de centros urbanos de la región NEA.

Caso de estudio



La metodología descrita se aplicó al estudio de un conjunto de 120 viviendas del Barrio Apipe, en la ciudad de Corrientes (provincia de Corrientes, Argentina). La elección responde a la búsqueda de la representación de un conjunto de viviendas realizadas por programas estatales con cierta antigüedad en el ejido urbano. Se detectó una importante presencia y ejecución de dichos programas en la década del 80, distribuidos en distintos puntos de la ciudad, en zonas no urbanizadas (Campos, 2017). Fue necesario realizar un estudio previo para seleccionar el conjunto a estudiar. Se indagó sobre las características de las viviendas en general, la homogeneidad del barrio a lo largo de 30 años, su situación actual y la factibilidad de realizar entrevistas y encuestas a habitantes que vivieran allí desde la entrega de las viviendas.

Las viviendas son representativas de la tipología tecnológico - constructiva de los conjuntos habitacionales urbanos regionales utilizada en la década del 80 y que se mantienen en el tiempo, y ejecutadas a través de las diversas gestiones provinciales. La vivienda responde a una tipología de construcciones apareadas, que comparten una medianera, como se puede observar en la figura 1.

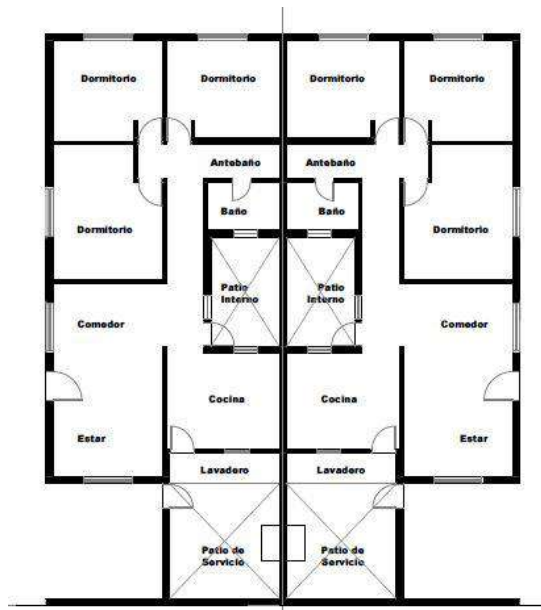


Fig.1: Esquema de planta y volumetría de las viviendas del conjunto estudiado. Fuente: Elaboración propia.

La distribución de los espacios se da de la siguiente manera: espacio destinado al uso del comedor y living, de 21 m², 3 dormitorios de 10 m² aproximadamente cada uno, un espacio con mobiliario destinado a la cocción de alimentos de 9

m², un sector de baño y antebañ de 6 m² y un lavadero semicubierto. Cuenta con un patio interno que colabora tanto en la ventilación como en la iluminación de varios sectores de la vivienda.

Estas viviendas presentan las siguientes características técnico-constructivas: aberturas metálicas (realizadas según pliego en obrador, con marco a cajón y persianas); envolvente vertical perimetral de paredes de ladrillo hueco (con espesor de 20 cm, con refuerzos verticales y horizontales de hormigón armado) con revoques (interiores y exteriores); y envolvente horizontal superior con cielorraso de placas desmontables, aislante térmico de lana de vidrio y cubierta de chapa sinusoidal sobre estructura.

Resultados y discusión

Encuestas: Del análisis de las respuestas en las entrevistas y encuestas, se detectan que en este tipo de vivienda, las personas pasan dentro de los espacios interiores entre 12 a 16 horas, que si bien, a lo largo de 30 años, se detecta un incremento de la cantidad de habitantes por vivienda en los 10 primeros años, alcanzando su ocupación máxima alrededor de la década del 90, disminuyo en la década del 2000, y mostrando actualmente un descenso abrupto en la cantidad de personas por

vivienda, en el último periodo contemplado (2016 a 2020), la cantidad de horas en el interior de las viviendas al menos de una persona, no vario drásticamente.

Cuando se consulta sobre las intervenciones realizadas a las viviendas, en la figura 2, se evidencia que más del 55% a incorporado un espacio destinado a comedor semicubierto, conocido como Quincho, y más de un 70% a incorporado el espacio Cochera. De los espacios existentes, más del 70% intervino el patio de aire y luz.

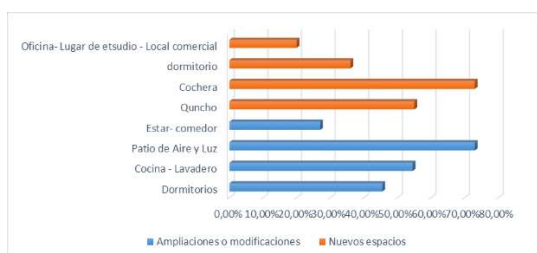


Fig. 2: Porcentaje de cantidad de viviendas que han sido modificadas o ampliadas.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la iluminación natural, un 37% de los encuestados expresa que no es suficiente en ningunos de los espacios, y recurre a los artefactos de iluminación artificial durante todo el día. Dentro de este porcentaje, también se detectaron personas que hicieron modificaciones en la vivienda para mejorar esta cuestión.

Al introducir la variable térmica a la encuesta, en el verano, todos los

encuestados manifestaron sentir calor y utilizar el aire acondicionado para remediar esa sensación, y un 82% dijo que alterna el uso del aire acondicionado con ventiladores. El tiempo de uso es entre 8 a 12 horas para casi la mitad de los encuestados, y entre 2 a 4 horas para el 35%. En invierno, un 36% de los encuestados, manifestaron sentirse a gusto en los espacios. Sin embargo, el 64% detecto que usa artefactos para calefaccionar porque siente frio en algún espacio de la vivienda. Aquellos, que manifestaron esta disconformidad, mencionaron que usan Aire Acondicionado frio-calor en promedio de 2 a 4 horas.

Consumos

Como parte del análisis, se necesitó conocer los consumos de energía eléctrica de las viviendas estudiadas. Por un lado, se obtuvo la información a través de las encuestas, donde se solicitó el consumo bimestral en dos periodos determinados, el bimestre Enero – Febrero para conocer el consumo promedio en el periodo estival, y el bimestre Julio – Agosto para conocer el promedio de consumo en un periodo invernal.

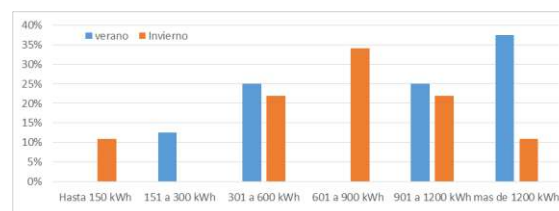


Fig.3: Rango de consumo de energía eléctrica de las viviendas encuestadas en 2 bimestres representativos. Fuente: Elaboración propia.

Con la información volcada en la Figura 3, se detecta que más del 35% de los encuestados, en verano, consume más de 1200 kWh. En invierno, solo un 10% alcanza este valor. Se detecta que hay mayores consumos en el periodo estival, que en el periodo invernal.

Simulación del comportamiento térmico y lumínico.

En función a toda la información obtenida previamente, se definen variables fijas y variables dinámicas, en función a si su variación en el tiempo ha sido significativa, para luego avanzar con las simulaciones y realizar verificaciones dinámicas del comportamiento térmico y lumínico de las viviendas estudiadas, y determinar aquellas variables que representan un aumento en el consumo eléctrico.

Se determinaron las siguientes variables, denominadas fijas, que se mantienen a lo largo de todos los años estudiados en la vivienda:

- Datos climáticos
- Materialidad de la envolvente.
- Cantidad de horas que una persona pasa en el interior de los espacios: 16 horas.

- Se establecen que los espacios que cuentan con Aire acondicionado frío – calor son el estar-comedor, los dormitorios y los espacios destinados a oficinas, lugar de estudio o comercio.
- Uso de aire acondicionado en verano: 12 horas.
- Uso de aire acondicionado frío – calor: 4 horas.

Las variables que presentan modificaciones a lo largo del día o en el tiempo se las considera dinámicas, para el análisis propuesto, que surgen a partir de considerar los procesos de las formas de habitar y los usos de las personas en los espacios. Entre ellas mencionamos:

- Número de personas que utilizan los espacios.
- El rango etario.
- Actividad/es que realiza/n según el espacio.
- Apertura o cerramiento de ventanas.
- Ampliaciones o incorporación de espacios.

Se generaron tantas geometrías para ser simuladas como intervalos de tiempo se hayan planteado en función de las ampliaciones y modificaciones que se fueron realizando a lo largo de treinta años. Para ello, se determinaron 4 períodos, que resultaron en 4 geometrías:

- Desde la entrega de viviendas hasta 1990: Se realizaron las primeras intervenciones al terreno, construyendo muros medianeros y cerramientos sobre la línea municipal.

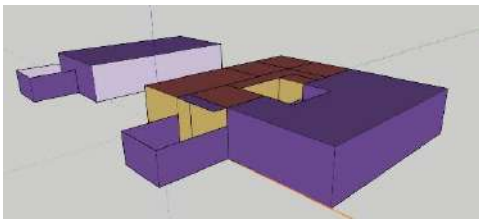


Fig.4: Volumetría de las viviendas del conjunto estudiado. Fuente: Elaboración propia.

- Desde 1990 hasta 2000: Se incorporaron espacios semicubiertos (en general destinados a cochera), expansión para cocinar y comer. Se incorporaron artefactos con etiquetado energético. Disminución del consumo energético de heladeras¹.

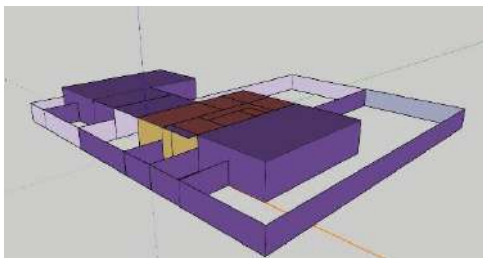


Fig.5: Volumetría de las viviendas del conjunto estudiado. Fuente: Elaboración propia.

- Desde 2000 hasta 2010: Se aumentó la superficie cubierta destinada a cocheras, dormitorios en planta alta y cerramiento de patios. Se incorporaron equipos de aire acondicionado tipo ventana, estufas eléctricas, calefones y termotanques eléctricos. Se produjo el reemplazo paulatino de luminarias fluorescentes por las de bajo consumo.

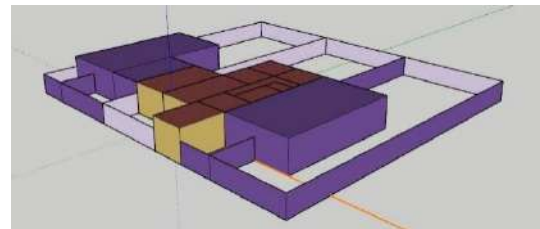
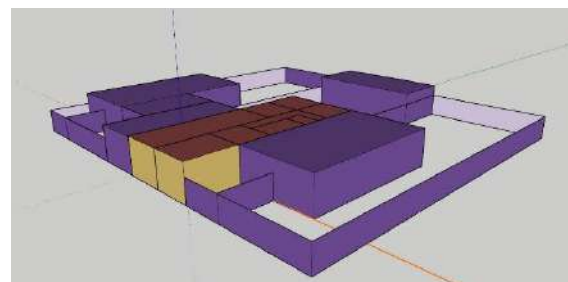


Fig.6: Volumetría de las viviendas del conjunto estudiado. Fuente: Elaboración propia.

- Desde 2010 hasta 2020: Se aumentó la superficie cubierta destinada a cocheras y oficinas. Se incorporaron equipos de aire acondicionado tipo split, y luminarias Led.



¹ A partir del 2015, se afirma en la mayoría de las fuentes bibliográficas que la iluminación y la conservación de alimentos, disminuyen drásticamente su porcentaje de incidencia sobre el consumo eléctrico final en una

vivienda. Este cambio puede atribuirse a la incorporación del Programa de etiquetado de eficiencia para equipos de refrigeración de alimentos, y posteriormente para las lámparas para iluminación. (Currie, Alias, 2020).

Fig.7: Volumetría de las viviendas del conjunto estudiado. Fuente: Elaboración propia.

Las simulaciones permiten explorar las distintas variables que afectan a la percepción de bienestar en los espacios y su implicancia en la incorporación de equipos de acondicionamiento de aire frío/calor y el uso excesivo de la iluminación. Con los primeros resultados, se puede afirmar que la materialidad de las envolventes no colabora en lograr espacios interiores confortables, debido a que no cumple con los niveles mínimos de aislamiento recomendados para impedir la transmisión del calor desde el exterior hacia el interior de los espacios en época estival, y en época invernal, impedir las pérdidas de calor desde el interior hacia el exterior. En las simulaciones realizadas tomando en cuenta los 4 periodos, esta situación se mantiene inalterable.

Teniendo en cuenta todas las variables descriptas, el espacio “comedor –Living” es el más afectado por todas las intervenciones realizadas a lo largo de los años. Por ello, se realiza el análisis del consumo energético sobre este espacio, en las simulaciones, para detectar aquellas variables que afectan el consumo energético en el mismo.

De los datos extraídos inicialmente, se concluye que las personas que harían uso del espacio Comedor – Living (sin ningún tipo de intervenciones) en un 65% del año están disconformes térmicamente si consideramos un rango de confort teórico de 21° a 24°². Si se climatizaría durante 24 horas en el periodo estival, según las simulaciones el consumo es aproximadamente 1000 kWh por mes, representando el 85% del consumo energético total para ese espacio.

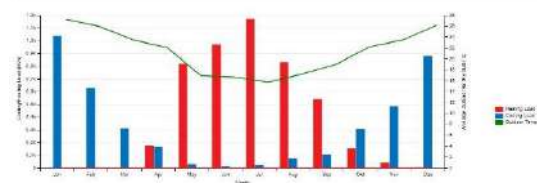


Fig.8: Consumo en kWh mensual de refrigerar o calefaccionar los espacios para que estén en el rango de confort teórico durante todo un año. Fuente: Gráficos de salida de OpenStudio.

En el 70% de las viviendas, el comedor fue afectado por la incorporación de un espacio destinado a cochera, que colaboro en disminuir la cantidad de horas que el espacio presentaba temperaturas por fuera del rango de confort teórico, sin embargo, se detecta que influyo en un 3% el consumo energético destinado para iluminación.

² Rango de confort teórico de la Norma IRAM 11659-1 (2004) para la categoría A.

En ambos casos presentados, cuando incluimos una persona realizando una actividad pasiva en el espacio, los consumos se incrementaron en un 10% para mantener el espacio en el rango de confort establecido.

Espacio	Comedor		
	Sin intervención	Incorporación de superficie semicubierta de cochera (20m ²), en paralelo al espacio.	
Porcentaje de incidencia en el consumo energético del espacio	65%	60%	
Aire acondicionado	Uso del aire acondicionado para climatizar el espacio.	85%	83%
Habitantes	1 persona utilizando el espacio.	10%	10%
Luminaria	Iluminación artificial	5%	8%

Tabla 1: Cuadro comparativo de porcentajes de incidencia en el consumo final. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Las primeras conclusiones, muestran que, además de una envolvente vertical inadecuada, las variables dinámicas consideradas influyen en el consumo energético final.

³ Se detecta esta situación a través de las encuestas, que es verificado por las

En un primer estudio, según las simulaciones y la comparación de datos, se afirma que las ampliaciones de las viviendas afectan de manera significativa a la percepción de confort térmico que se ve reflejada en un menor consumo en verano, cuando solo se incorporan espacios como galerías. Cuando el mismo espacio incorporado es cerrado, y anula una ventana del espacio existente, aumenta el consumo energético para climatizar el espacio en verano y en invierno. En cuanto a la iluminación, en ambos casos esta se ve disminuida, obligando a los usuarios a utilizar iluminación artificial durante las 16 horas que están en los espacios. Sin embargo, en este punto, la incidencia en el consumo eléctrico es apenas perceptible, debido al uso de lámparas Led. Si bien, no se ve reflejado en el consumo energético, se debería tener en cuenta cómo puede afectar a la salud la anulación de la iluminación natural en el espacio.

En ambos sentidos la sensación de discomfort³ es producto del incremento de las temperaturas en los espacios interiores y la falta de iluminación adecuada para realizar las distintas actividades. Si bien, la incidencia de las sombras sobre algunas superficies atenúa las temperaturas

simulaciones y los consumos en las facturas de luz.



percibidas en el interior, cuando los espacios pasan de ser semicubiertos a cubiertos, se anulan las aberturas, por lo que el ingreso de brisas al interior de los espacios para atenuar las temperaturas es casi nulo. De igual manera se produce esta situación cuando los habitantes prefieren mantener la casa cerrada durante todo el día, ya sea por mantener la temperatura lograda por el equipo de acondicionamiento del aire, para evitar el ingreso del calor durante el día o por seguridad durante la noche.

Queda demostrado, que el incremento de número de personas, el tiempo de uso de los espacios, mantener las aberturas cerradas durante todo el día y la ampliación de los espacios repercute en las sensaciones de confort térmico y lumínico, incidiendo en un mayor consumo energético de la vivienda.

Con el análisis realizado, se hace evidente la necesidad de incorporar los procesos de formas de habitar a la problemática, para generar espacios ambientalmente saludables, donde el habitante es la causa y efecto de habitar los espacios, concluyendo que, sin su participación activa y comprometida, la incorporación a la reglamentación, los estudios, las pautas y criterios de diseño pasan a un segundo plano.

Bibliografía

Alias, H. M.; Jacobo, G.J. (2019). El uso de la energía como categoría de análisis para la construcción de indicadores de “calidad urbano-habitacional: el sector de la vivienda de producción estatal. XI Congreso Regional de Tecnología Arquitectónica (CRETA). Mar del Plata, Argentina. Recuperado de: https://www.academia.edu/44449333/EL_USO_DE_LA_ENERG%C3%8DA_COMO_CATEGOR%C3%8DA_DE_ANALISIS_PARA_LA_CONSTRUCCION_DE_INDICADORES_DE_CALIDAD_URBANO_HABITACIONAL_el_sector_de_la_vivienda_de_produccion_estatal

Currie, L. G.; Alias, H. M. (2020). Análisis del consumo eléctrico de una Vivienda de producción estatal sobre la base de superficies, gestión de uso y evolución en el tiempo. Tipología de Vivienda de 1980, Ciudad de Corrientes. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo – UNNE. Resistencia, Argentina. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1wXEpl9h5xWePeITCozcnOwY526brOakG/view>



Argentina. Ministerio de Energía y Minería. (2020). Recuperado de: <http://datos.minem.gob.ar/dataset/balances-energéticos>

Campos, F (2017). Los grandes barrios capitalinos comenzaron a desarrollarse y expandirse a partir de 1979. Diario El Litoral. Recuperado de: <https://www.ellitoral.com.ar/corrientes/2017-5-2-1-0-0-los-grandes-barrios-capitalinos-comenzaron-a-desarrollarse-y-expandirse-a-partir-de-1979>

Department Of Energy [DOE] (2016). EnergyPlus Energy Simulation Software (Versión 8.4). U.S.

Footprintnetwork. (2022). Recuperado de: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

Fundación para el Desarrollo Eléctrico. FUNDELEC. (2011). Consumo hogareño de Electricidad y su impacto en la tarifa final. Informe 31 mayo de 2011. Recuperado de: <http://www.fundelec.com.ar/informes/info0031.pdf>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación [IRAM] (2017). Prestaciones energéticas en viviendas. Método de

cálculo. (Nº de publicación IRAM 11900). Argentina: autor.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación [IRAM] (2007). Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 1: Vocabulario, definiciones, tablas y datos para determinar la carga térmica de refrigeración. (Nº de publicación IRAM 11659-1). Argentina: autor.

National Laboratory of the U.S. Department of Energy [NREL] (2015). Open Studio (Versión 1.10). U.S.

Financiamiento

La siguiente investigación fue financiada a través de la Beca de Investigación de Perfeccionamiento (2020 -2023) otorgada por la Secretaria General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, a la Arq. Currie, Laura Gisela, cuya directora es Dr. Arq. Alías, Herminia María. La misma se incluye en el Proyecto de investigación PI: 20C002 denominado: Arquitectura de la Vivienda Urbana de Producción Estatal. Acondicionamiento Ambiental Térmico y Uso de la Energía según Pautas de Gestión de sus Habitantes en el Nea.

Uma proposta de ferramenta para avaliação da compreensão da língua
brasileira de sinais (Libras) por jovens surdos



A.5. Inclusión

FACLIBRAS: Uma proposta de ferramenta para avaliação da compreensão da língua brasileira de sinais (Libras) por jovens surdos

Autor: Lemes, Joice; joicelemes@estudante.ufscar.br

Professora Orientadora: Lacerda, Cristina; cbflacerda@gmail.com

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Resumo

A ferramenta de avaliação de compreensão de Língua brasileira de sinais (Libras), intitulada “FACLibras”, foi baseada em uma pesquisa espanhola e é composta pela história infantil “A tartaruga e a águia”, juntamente com um elenco de quinze questões referentes a ela. Após uma aplicação piloto, foi possível perceber seu grande potencial. Ferramentas nesses moldes são relevantes, visto que a maioria dos surdos nascem em lares de famílias ouvintes fazendo com que a escola se torne a principal responsável pela educação linguística dessas crianças e, nesse sentido, é imprescindível a avaliação da aprendizagem da LS para além de apenas oportunizar o contato com a língua. Sendo assim, esta investigação realizou inicialmente uma revisão sistemática de estudos voltados ferramentas de avaliação de LS, seguido de uma discussão acerca das perspectivas intrínsecas a cada um, o que resultou na comprovação de que uma ferramenta nos moldes da FACLibras seria de extrema importância se fosse usada nos espaços de educação de surdos colaborando com as práticas pedagógicas.

Palavras chave: Libras, Ferramentas de avaliação, Educação de surdos

Introdução

A criança, em seus primeiros meses de vida, inicia um processo de desenvolvimento da linguagem e, aos poucos, começa a se apropriar das palavras, conferindo sentido a elas. As significações que vão se consolidando são responsáveis pela forma como esses sujeitos concebem sua identidade

e o mundo ao seu redor (LODI, 2012). Todavia, para que a aquisição de língua se dê de forma natural é preciso ter interlocutores disponíveis nessa língua desde os anos iniciais de vida e, não é isso que ocorre com a maioria das crianças surdas, visto que, a maior parte dos surdos nascem em lares de famílias ouvintes sendo expostos tão somente à língua oral-



auditiva, o que faz com que não vivenciem um processo de aquisição de uma língua acessível a elas Vygotsky (2007). Quando a língua de sinais não é disponibilizada ao surdo desde o início de sua vida, ele sofre consequências que podem ser muito graves, uma vez que, sem apropriação da língua, seus processos reflexivos, decorrentes do desenvolvimento da linguagem, não acontecem de maneira efetiva e prejudicam a aprendizagem dos conteúdos escolares, entre outros (VYGOTSKY, 2007).

Dessa maneira, quando chegam na escola, essas crianças não dominam adequadamente código linguístico algum e dependem das práticas escolares para aprenderem uma língua, a qual defendemos que seja a língua de sinais. Nessa direção, contamos com a proposta do modelo bilíngue de educação para surdos que defende, para esse grupo, a apropriação da língua de sinais como primeira língua, dentre muitos outros aspectos ligados ao processo de ensino aprendizagem desses sujeitos (LODI, 2012).

É importante a presença da língua de (LS) nas interações sociais em sala de aula, entre os próprios alunos surdos e com o professor, que deve ser fluente para que seja possível viabilizar a modalidade

de uso face a face da LS, que tem o mesmo papel da língua oral nas interações entre ouvintes. Nesse sentido, seria desejável promover o ensino dessa língua, de modo que as reflexões sobre ela permitissem um uso cada vez mais sofisticado, aprimorando continuamente os conhecimentos dos usuários, como meta nos currículos escolares (LACERDA, GRÁCIA e JARQUE, 2020). Graças às articulações dos surdos e da comunidade acadêmica da área, surgiram dispositivos jurídicos em prol dos direitos dos surdos e, dentre as conquistas, podemos citar a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002), e o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), que regulamenta a Lei nº 10.436 e o art. 18 da Lei nº 10.098, nos espaços públicos e privados; assume o modelo de educação bilíngue como o modelo mais adequado para os surdos, promove a acessibilidade nos diferentes níveis de ensino e a obrigatoriedade da disciplina de Libras como componente curricular nos cursos de formação de professores e de Fonoaudiologia.

Ainda sobre os dispositivos legais, pontuamos a publicação mais recente, a Lei nº 14.191, de 03 de agosto de 2021, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes



e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos (BRASIL, 2021); dentre outras ações no âmbito da educação de surdos. Nessa lei, a educação bilíngue de surdos é apresentada como uma modalidade independente de ensino, implicando no ensino da Libras como primeira língua, ou seja, a Libras como língua de instrução (primeira língua – L1) e o português, como segunda língua (L2), na modalidade escrita. Destacamos o parágrafo primeiro do Art. 79-C, o qual expõe que “Os programas serão planejados com participação das comunidades surdas, de instituições de ensino superior e de entidades representativas das pessoas surdas” (BRASIL, 2021).

Entendemos neste viés, a importância da participação da comunidade acadêmica que estuda a área, juntamente com as comunidades surdas e associações no planejamento das ações e políticas voltadas aos sujeitos surdos, uma vez que tais entidades têm conhecimentos e familiaridade necessários às questões implicadas no desenvolvimento dessas ações. Contudo, apesar de esses dispositivos assegurarem a promoção da acessibilidade linguística às pessoas surdas, nos espaços escolares e nos diferentes níveis, nem sempre

essa acessibilidade existe de fato; persistindo, ainda, a falta de acesso destes sujeitos à língua majoritária. Isso, dentre outros fatores, faz com que a área da educação dos surdos, de modo geral, seja parte de um cenário de constantes conflitos e desafios.

Outra questão é que, para além do modelo de educação adequado, entendemos a importância de existirem estratégias que oportunizem condições favoráveis para que estudantes surdos aprendam a LS por meio de interações efetivas nessa língua, já que maioria deles não tem a oportunidade de experiências de aquisição de LS no âmbito familiar, dependendo assim do ensino dessa língua. Nesse contexto, as metodologias e formas de ensinar podem alcançar maior ou menor sucesso, e a escola precisa estar atenta a isso. Nesse sentido, propostas de avaliação continuada podem contribuir nesse processo, uma vez que, por meio delas, o professor pode ter resultados que o ajudem a mensurar o que de fato seus alunos estão compreendendo e o que ainda é preciso explorar; promovendo, dessa forma, reflexões sobre a organização metodológica que assume, acerca das próprias aulas, das atividades teóricas e das práticas que ministra. A avaliação é um aspecto relevante no processo de ensino-



aprendizagem e, de acordo com Bianchi (2019, p. 2), “a literatura aponta que esta é caracterizada como uma ação integrante da prática pedagógica e que por meio dela são obtidos os elementos necessários para a reflexão e tomada de decisão sobre o processo de ensino e de aprendizagem”. Desse modo, pontuamos a importância da construção de ferramentas avaliativas, para monitoramento da aprendizagem de línguas e para que o professor possa refletir sobre os efeitos de suas práticas, repensando suas estratégias de ensino e tendo parâmetros do que seus alunos conhecem e o que ainda necessitam aprender.

No caso dos surdos, é necessário que existam ferramentas que possibilitem a avaliação da aprendizagem de Libras desses sujeitos, uma vez que, uma ferramenta desse tipo proporcionaria o acompanhamento das dificuldades e facilidades que estes estudantes têm em sua própria língua, contribuindo assim, como forma de planejar e monitorar o processo de ensino-aprendizagem sob vários aspectos.

A partir dos resultados obtidos com a aplicação de uma ferramenta que avalia a língua, se torna possível a reflexão, por parte dos professores, daquilo que se pode adaptar, substituir ou até mesmo

inovar diante do que está sendo ensinado e trabalhado em sala de aula (LEMES et al, 2020). Com isso, alguns aspectos dessas ferramentas podem ser incorporados ao plano pedagógico para obtenção de melhores resultados de ensino aprendizagem de alunos nos espaços escolares, beneficiando, dessa maneira, quem ensina e quem aprende.

Para os alunos, a vantagem seria, ainda, a realização de práticas direcionadas às temáticas que se mostram mais necessárias do ponto de vista da falta de compreensão, uma vez que os professores teriam mais clareza de suas dificuldades e proporcionariam a eles atividades voltadas a tais temáticas. E, por outro lado, os professores teriam elementos norteadores no momento do planejamento das aulas e atividades, com a certeza de que estarão enfatizando assuntos primordiais (LACERDA, GRACIA e JARQUE, 2020).

Dessa forma, é essencial entender primeiramente o que esse sujeito compreende da língua e, para tanto, torna-se pertinente a elaboração de ferramentas desenvolvidas em vídeo para que seja possível a realização de avaliações considerando a modalidade da língua. No caso da Libras é fundamental que as ferramentas possibilitem visualizar a língua em sua condição viso-gestual.



Outro aspecto importante é a necessidade de que a ferramenta propicie uma avaliação discursivamente orientada, pois entendemos que a língua compreende um processo de enunciar/expressar e compreender e, o funcionamento dessa dinâmica é complexo, e muitas vezes não é aprendido quando a dimensão avaliativa se restringe a unidade palavra/sinal (LEMES et al, 2020).

Outra questão é a especificidade dessa língua. Entendemos que para elaboração de qualquer instrumento de avaliação são necessários especialistas na área (HUTZ, BANDEIRA E TRENTINI, 2015) e, no caso de instrumentos que avaliam línguas, não é diferente. Portanto, é imprescindível que esta seja pensada por pesquisadores especialistas que investigam assuntos relacionados a esta temática e que esta seja voltada a avaliar a compreensão que esse público tem da língua de sinais. Para isto é necessário que sejam desenvolvidos estudos que contemplem essa demanda tão importante.

Defendemos ainda que pesquisas dessa envergadura podem contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos, que precisam continuamente ampliar

seus conhecimentos nessa língua e, sendo assim, para as finalidades desse estudo vamos nos centrar em instrumentos que avaliam a compreensão da Libras em situação de discursividade, apresentando inicialmente algumas referências internacionais que mobilizam conhecimentos e reflexões acerca do tema da avaliação de línguas.

Panorama internacional

Dessarte, com o propósito de compreender inicialmente como estavam sendo sistematizados no contexto internacional, os estudos voltados a ferramentas que avaliam a LS, executamos uma apuração através do mecanismo virtual de pesquisa “google acadêmico”. Para a busca foi utilizado o descritor “sign language tests and assessment” com a finalidade de atingir resultados de trabalhos realizados no exterior, os quais tivessem por objetivo a reflexão ou desenvolvimento de ferramentas de avaliação de LS. A investigação resultou no total de dezoito estudos. Dentre os resultados constatamos que vários dos materiais faziam referência a uma página na web intitulada “Sign Language Assessment Services (SLAS)”¹ de modo que julgamos importante que fosse realizada uma

¹ <http://www.slas.ch/home-18.html>

exploração com intuito de verificar ao que concernia o sítio eletrônico. Prontamente identificamos que se trata de uma plataforma mantida por Tobias Haug, professor da Universidade de Ciências Aplicadas em Educação Especial em Zúrique, Suíça e que nesse portal é oferecido suporte para o desenvolvimento de avaliações de língua de sinais e a infraestrutura técnica para hospedar testes direcionados para diversas línguas de sinais. Logo, entendemos a pertinência do site e os benefícios de sua continuação.

Imagem 1: Página inicial da plataforma “Sign Language Assessment Services (SLAS)



Fonte: Registrado pelas autoras

A plataforma é simples, é possível manusear de maneira descomplicada. Existem várias abas e serviços disponíveis e, dentre eles, encontramos reunidos na aba “Information on Sign Language Assessment” vários materiais desenvolvidos para avaliação

de diferentes línguas de sinais, como por exemplo para as línguas de sinais da Holanda, da Alemanha, França, Estados Unidos, Itália. De acordo com o que consta na plataforma, estes testes se enquadram em uma dessas quatro categorias seguintes: 1) Testes de desenvolvimento de L1; 2) Testes de aprendizagem de L2; 3) Testes de pesquisa linguística; 4) Testes de desenvolvimento cognitivo.

Os estudos discorrem acerca de instrumentos de testes os quais podem ser categorizados em duas modalidades, alguns são elaborados em formato de vídeo e outros utilizam da escrita. Os instrumentos são voltados para vários públicos, sejam para os surdos, para os profissionais tradutores e interpretes de LS, professores entre outros, cada um com seus objetivos e sua devida importância.

Dentre estes estudos internacionais, destacamos a investigação desenvolvida por Hauser et al (2015) que apresenta o “The American Sign Language Comprehension Test (ASL-CT)” uma ferramenta para pesquisadores de LS. Este teste de múltipla escolha é composto por 30 itens possibilitando mensuração de habilidades e, é administrado através de um site (HAUSER et al, 2015). Na investigação os autores



explicam como se deu o desenvolvimento e as propriedades psicométricas deste construto que foi realizado com base em uma amostra de 80 estudantes universitários com faixa de idade entre vinte e vinte e dois anos e, ainda, esclarecem que uma das razões por optarem em focar nesse público estaria relacionada a homogeneidade de escolaridade e a idade, que minimizam, de certa maneira, a inclusão de variáveis de confusão.

Os desenvolvedores dos itens deste teste foram todos nativos surdos, os quais se reuniam frequentemente para trabalhar neste instrumento afim de que os itens ASL-CT incluíssem aspectos gramaticais de ASL abrangentes, de modo que o ponto de partida para elaborar as construções foi a revisão de vídeos de conversas naturais. Para as tomadas de decisão em relação às respostas, eles consideravam que as alternativas deveriam ser semelhantes, porém com mudanças sutis em aspectos da fonologia de sinais, escolha de vocabulário, morfologia do classificador, expressão facial ou uso do espaço. Entendemos que este se trata de uma ferramenta que avalia a língua através de uma perspectiva discursiva, em razão de que considera conversas em situações naturais de expressão da língua.

Certo é que, apesar de não constar na literatura uma data exata de quando começaram os esforços para desenvolver testes de competência em língua de sinais, principalmente voltados a Língua Americana de Sinais- ASL, tais ações não são recentes (HAUSER et al. 2016). Os autores ainda afirmam que dos testes que chegaram a ser desenvolvidos a maioria foi elaborada realizada nos laboratórios individuais dos pesquisadores para uso em suas próprias pesquisas.

Com base nisso, inferimos que construtos nesses moldes, ajudam a atender grupos de sujeitos, proporcionando a noção do que se sabe e do que se desconhece para que sejam desempenhadas atividades direcionadas à estas necessidades. Com base nisso, reforçamos a importância de que sejam realizadas pesquisas que visem propor modelos de elaboração de ferramentas ou até mesmo que tenham o objetivo de criar esses instrumentos propriamente ditos.

Todavia, lembramos que para além disso, também é essencial que haja um monitoramento dos estudos existentes voltados a temática, ou seja, a realização de revisões bibliográficas que tenham por objetivo o levantamento e documentação de: quantos estudos existem com tais objetivos e para quais línguas de sinais; de que forma a



demanda por esse tipo de conhecimento está sendo atendida; em quais periódicos estão sendo publicados estes trabalhos e qual o público que tem acesso a estes materiais.

Nessa direção, enfatizamos um trabalho que faz levantamento de materiais voltados a ferramentas de avaliação de línguas de sinais, assinalamos o artigo “Review of Sign language Assessment Instruments” de Tobias Haug (2005) que analisa e discute os instrumentos de avaliação da língua de sinais existentes e outros em desenvolvimento. Em sua busca Haug (2005) faz um levantamento desses materiais a partir de três agrupamentos de avaliações da língua de sinais: (1) instrumentos para avaliar e monitorar o processo de aquisição da língua de sinais em crianças surdas, (2) avaliações para fins educacionais e (3) instrumentos para pesquisa linguística (HAUG, 2005).

O trajeto utilizado por Haug (2005) para a busca e sistematização dos estudos voltados para ferramentas de avaliação de LS no contexto internacional, nos desperta para a necessidade de que seja desempenhado um procedimento como este desta vez no contexto brasileiro, focados no levantamento dos

estudos existentes que sejam relacionados a elaboração e apresentação de ferramentas que avaliam a compreensão da Língua brasileira de sinais- Libras, já que assim, se torna possível a reflexão acerca dos recursos que se tem para acompanhamento da aprendizagem das pessoas surdas, bem como para reflexões acerca de futuros estudos que visem a elaboração de novas ferramentas nesses moldes.

Materiais e método

Com base nos estudos internacionais apresentados, aprofundamos nossas buscas em relação às ferramentas existentes no Brasil que avaliam a Libras e que sejam destinadas ao público surdo. Para tal realizamos uma revisão sistemática de literatura, com a seleção de três bases de dados, a saber: Google Acadêmico, Scielo- Brasil e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD.

Optamos por levantar resultados de pesquisas realizadas dessa vez no âmbito nacional, uma vez que o intuito da investigação é identificar ferramentas existentes que avaliassem especificamente a Libras, dentro da realidade do nosso país, a partir do ano de 2005, considerando o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005) como marco inicial legal

do modelo de educação bilíngue para surdos. Entendemos que com esse filtro conseguiríamos resultados que abarcassem um período de tempo suficiente para capturar os estudos voltados a ferramenta de avaliação de compreensão de Libras usado com crianças em processo de aprendizagem da língua.

Para a busca, usamos os descritores “Avaliação Libras”, “Instrumento avaliação Libras” e “Avaliação Língua Sinais” e, após realizada a pesquisa nas três bases de dados obtivemos como resultado 51 estudos. No Google acadêmico foram encontrados um total de 15 estudos, na base de dados Scielo-Brasil um total de 14 estudos e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações- BDTD foram 22 resultados de estudos nacionais. Todos estavam publicados em língua portuguesa, e foram realizados no período de 2005 à 2022. Como critérios de Inclusão/Exclusão, consideramos alguns pontos, de modo que a partir da leitura do título de cada artigo foram descartados aqueles que não atendiam aos nossos interesses. Nessa ocasião nos baseamos nos critérios de agrupamento colocados por Haug (2005) de modo que observamos a partir dos títulos se a

publicação se tratava de instrumentos/ferramentas para avaliar e monitorar o processo de aquisição da língua de sinais em crianças surdas; se era voltado para avaliações para fins educacionais ou se apresentavam instrumentos para pesquisa linguística (HAUG, 2005). Após a exclusão de artigos que não atendiam aos nossos interesses e o agrupamento nas três categorias mencionadas, o número de estudos foi reduzido para seis trabalhos, sendo três dissertações e três artigos.

O passo seguinte foi a realização da leitura dos resumos de cada um dos seis estudos selecionados, que nos possibilitou distinguir aqueles que realmente se encaixavam ao que estávamos buscando -

apenas trabalhos voltados à reflexão ou elaboração de ferramentas de avaliação da expressão e compreensão de LS. Sendo assim, após este filtro, restaram apenas cinco estudos, sendo duas dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações-BDTD, um artigo da Scielo

Brasil e dois artigos encontrados via Google Acadêmico. Em seguida faremos uma breve apresentação destes cinco estudos e posteriormente uma discussão.

Resultados e discussão

Quadro 1: Descrição dos resultados obtidos após busca nas bases de dados

Descrição	Base de dados	Ano publicação
Proposta de Instrumento para a Avaliação Fonológica da Língua Brasileira de Sinais: FONOLIBRAS	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD	2012
Avaliação de fluência em língua de sinais brasileira: definindo critérios sob uma perspectiva surda	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD	2016
Um instrumento para a avaliação formativa de textos produzidos por usuários de Libras	Scielo-Brasil	2016

Avaliação da compreensão de surdos através de fábula em Libras	Google Acadêmico	2020
Avaliação da compreensão em libras por alunos surdos: uma proposta	Google Acadêmico	2020

Fonte: elaborado pelas autoras

O primeiro estudo considerado para a análise é a dissertação de Costa (2012) intitulada “Proposta de Instrumento para a Avaliação Fonológica da Língua Brasileira de Sinais: FONOLIBRAS”, a qual propõe um instrumento para a avaliação fonológica da Libras. De acordo com o autor o estudo foi realizado com surdos da região metropolitana de Salvador/Bahia e contém cinquenta figuras, distribuídas em várias categorias de modo que os participantes foram estimulados a nomeá-las a partir da sinalização cada uma (Costa, 2012), portanto inferimos que este estudo trabalha através de uma perspectiva lexical de avaliação da língua.

O autor acredita que a principal contribuição deste estudo para a área da LS estaria na exposição dos processos fonológicos encontrados com a coleta. Costa (2012) também indica que



ainda persistem algumas lacunas neste campo, uma vez que foram identificadas distinções de anotação entre os modelos fonológicos para a realização da análise o que segundo o autor “pode-se constituir uma barreira no sentido de que os fonólogos das línguas de sinais não estão “falando” a mesma linguagem” (Costa, 2012). Diante do exposto ele ainda salienta que seria oportuno uma reunião entre os fonólogos de LS de várias partes do mundo, a fim de convencionar algumas normas das pesquisas nessa área. Seguindo com nossa análise apresentamos o segundo estudo, o qual se trata de uma dissertação intitulada “Avaliação de fluência em língua de sinais brasileira: definindo critérios sob uma perspectiva surda” de Loss (2016). O autor apresenta uma discussão do conceito de fluência de modo geral e também faz uma análise voltada especificamente nas LS, bem como apresenta alguns métodos de avaliação de fluência na ASL e Libras. (LOSS, 2016).

Como resultado dessa investigação, o autor conclui que existe a necessidade de elaboração de novos parâmetros de avaliação de fluência que reflitam assim uso dessa língua no cotidiano dos surdos e, ainda que tais parâmetros levem em consideração aspectos

relacionados cultura desse grupo que possam ser incorporados pelos profissionais TILS (LOSS, 2016). Nesse sentido, interpretamos que esta investigação não decorre através de uma perspectiva lexical e tampouco de uma perspectiva discursiva de avaliação da língua, mas sim tece reflexões acerca de definições de fluência e expõe caminhos e métodos de avaliação dessa vertente.

Temos em seguida o terceiro estudo, que é o artigo desenvolvido por Nunes e Vargas (2016) intitulado “Um instrumento para a avaliação formativa de textos produzidos por usuários de Libras”, que, de acordo com os autores, se trata de um instrumento voltado a realização de um contraste da relação entre expressão em Libras e a escrita do português, o construto avalia a organização sintática e a qualidade do texto. Observando os objetivos e método do trabalho, entendemos que o instrumento é voltado majoritariamente para a observação de textos escritos produzidos por surdos usuários da Libras. Apesar de que os professores escolheram imagens que “poderiam estimular uma conversa e levar à criação de uma narrativa” revelando traços discursivos, ainda assim, se trata de uma investigação que tende a uma ótica mais lexical de avaliação da língua, visto o que é estimulado aos



participantes é narrativa em Língua portuguesa na modalidade escrita.

Em relação aos resultados da investigação, as autoras concluem que a ferramenta poderia ser usada na “avaliação formativa de usuários de LIBRAS, permitindo identificar aspectos da produção de textos que possam ser trabalhados prioritariamente pelo professor”.

O quarto estudo analisado é o artigo “Avaliação da compreensão de surdos através de fábula em Libras” de Morais e Lacerda (2020), que apresenta dados relativos à ferramenta de avaliação que foi baseada em pesquisa realizada na Espanha e que objetiva contribuir com a avaliação da compreensão dos alunos surdos em Libras através da história “A tartaruga e a águia”, adaptação de uma das fábulas de Esopo. Aqui a pesquisa decorre através de uma lente discursiva, uma vez que leva em conta o conhecimento dos sujeitos através da compreensão de um discurso. O perfil escolhido por Morais e Lacerda (2020) para aplicação do construto foram oito surdos usuários de Libras, com idade entre 14 e 18 anos, residentes de cidades do interior do estado de São Paulo. Como resultados as autoras citam que “houve boa percepção da história e clareza do

que se pedia na pergunta”, no entanto, que a ideia inicial que se tinha na pesquisa, de que a versão 1 seria a mais complexa enquanto a versão 2 menos complexa, não se confirmou.

O quinto e último trabalho considerado como pertinente para nossa reflexão é o artigo intitulado “Avaliação da compreensão em libras por alunos surdos: uma proposta” de Lemes, Lacerda, Segala, Nichols e Nascimento (2020). Este trabalho também discorre acerca da ferramenta de avaliação mencionada anteriormente, que busca entender como se dá a compreensão dos surdos em Libras. O procedimento se caracteriza como discursivamente orientado, por considerar a compreensão de Libras através de uma narrativa.

Todavia, a amostra de participantes escolhida por Lemes et al, Lacerda, Segala, Nichols e Nascimento (2020) foi diferente da proposta anterior, por sua vez o grupo foi composto por dezesseis surdos usuários da Libras, com idades entre sete e dezessete anos, matriculados no Ensino Fundamental de uma escola do interior do estado de São Paulo, que frequentam uma escola pública que oferece um programa de educação bilíngue. Os autores colocam que “os resultados indicam uma



curva de compreensão ascendente entre os alunos (quanto maior a idade maior o número de acertos)” e ainda, que seria proveitoso a aplicação em um número maior de participantes. Outro ponto seria a necessidade de que fossem realizados ajustes na proposta com o intuito de lograr um aperfeiçoamento desta.

Acreditamos que as duas dissertações apresentadas inicialmente são pertinentes para essa discussão, visto que são trabalhos mais densos, de maior envergadura teórica, as quais impulsionam olhares acerca de aspectos gramaticais, sintáticos e lexicais da LS e propõem reflexões acerca do que se espera em relação ao conhecimento/uso dessa língua. Sem dúvidas pesquisas desse gênero trilham um caminho muito importante para a área, em razão de possibilitar discussões que alicerçam ainda mais a LS como uma língua completa e eficiente, expondo sua subjetividade e complexidade, o que contribui ainda mais para o fortalecimento dessa língua e da comunidade surda de modo geral. Estes estudos colocam em evidência áreas pouco exploradas. No caso do estudo de Loss (2016), por exemplo, na medida em que o autor discute fluência, emerge também oportunidades de reflexão acerca de

como avaliar essa fluência em LS, indicando a necessidade da existência de ferramentas que avaliam essa língua, bem como a elaboração de métodos voltados a esse gênero, entre muitos outros assuntos que se convergem e contribuem para a área de educação de surdos de modo geral.

Em relação aos artigos apresentados, evidenciamos que os três trabalhos são compostos de objetivos oportunos, em virtude de que um deles faz alusão a avaliação de língua escrita de usuários da Libras, enquanto os outros dois correspondem a investigações focalizadas na avaliação da compreensão de Libras propriamente dita. No tocante a avaliação de língua escrita de sujeitos que usam a Libras, conforme está configurada a pesquisa de Nunes (2016), concordamos que se trata de um monitoramento relevante, uma vez que os surdos são sujeitos que vivem em uma nação onde a língua dominante é o português e, por isso é ideal que estes tenham conhecimento na nessa língua na modalidade escrita, ainda que de forma breve, todavia, há que se levar em conta que, na realidade do contexto escolar, as próprias instituições já tendem a focar muito mais em práticas com língua escrita, colocando a língua oral (ou ainda a língua de comunicação face-a face) em um

segundo plano e, isso acontece até mesmo entre ouvintes com a língua portuguesa. (Gràcia et al., 2012; Lacerda et al., 2020)

Desse modo, no que se refere ao ensino dos alunos surdos, o trabalho com a língua na escola ganha ainda mais relevância, uma vez que a ênfase no uso e desenvolvimento da Libras dentro desses espaços frequentados por esses indivíduos, estão focados excessivamente nas atividades de escrita (Gràcia et al., 2012; Lacerda et al., 2020). Por isso verificamos a necessidade de ampliar o trabalho do professor que atua com esses grupos, investindo em formas de avaliação do domínio e compreensão de Libras – expressa, nas relações face-a-face – e logo, para que haja tal acompanhamento, faltam ferramentas com tais finalidades de avaliação.

Nessa direção, destacamos os dois últimos estudos apresentados, os quais desenvolvem propostas de avaliação da compreensão da Libras por usuários surdos na e através dessa língua. É importante aclarar que ambos os estudos, tanto de Morais e Lacerda (2020), quanto o de Lemes, Lacerda, Segala, Nichols e Nascimento (2020) discorrem acerca da mesma proposta de ferramenta, com o diferencial da forma de aplicação e escolha do perfil de

participantes em cada uma das investigações. As autoras Morais e Lacerda (2020, p.14) afirmam que a ferramenta “pode ajudar a entender como jovens surdos pensam/processam a língua de sinais e ainda quais aspectos podem constituir dificuldades/barreiras, e quais aspectos podem figurar como facilitadores para a compreensão discursiva”, o que reafirma a ideia colocada anteriormente acerca da importância da avaliação da língua levando em consideração o seu uso, principalmente a LS.

Consoantes ao exposto, Lemes, Lacerda, Segala, Nichols e Nascimento (2020, p.27) indicam que nesta ferramenta tanto o vídeo com a narrativa, quanto as questões referentes a ela, foram narradas em Libras por professores surdos “sem qualquer informação adicional de imagens” e, ainda, que “a proposta parece promissora, uma vez que, essa etapa inicial de proposição e aplicação, já favoreceram discussões importantes que envolvem a Educação de Surdos e avanços no atendimento desse público” (Lemes et al. 2020, p.36) Quanto a elaboração e o balanceamento de uma ferramenta avaliativa, entendemos que o planejamento dos itens é uma ação necessária e de extrema



importância. De acordo com Urbina (2007, p. 213). Os itens de teste são as unidades que compõem os meios pelos quais as amostras de comportamento dos testando são coletadas. Segue-se que a qualidade geral de um teste depende primariamente da qualidade dos itens que o compõem, embora o número de itens e seu sequenciamento ou oposição dentro do teste também sejam questões de fundamental importância.

Isso reforça a informação que diz respeito a relevância de que haja a revisão das ferramentas de avaliação por juízes experts no tema, pois a partir das sugestões elencadas por estes profissionais é possível reajustar o instrumento para que o resultado seja de qualidade. Nesse sentido apresentaremos a seguir uma pesquisa voltada a adequação de ferramenta de avaliação de Libras, a qual está em andamento, já em fase de aplicação.

A FACLIBRAS

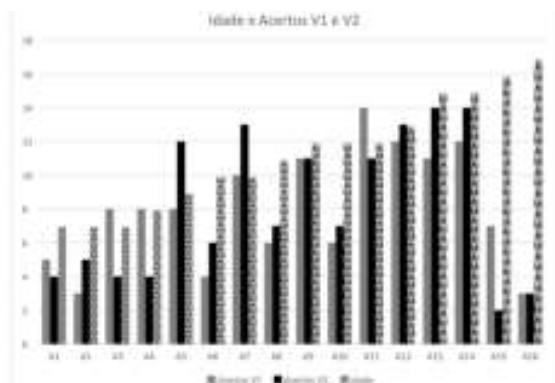
A FACLibras teve início através de um estudo que tinha por objetivo elaborar uma proposta de ferramenta que avaliasse a compreensão de surdos em LS o qual foi baseado em uma investigação da Universidade de Barcelona na Espanha. Suas duas

versões piloto foram desenvolvidas no ano de 2018. A proposta foi elaborada por uma equipe que se reunia quinzenalmente com intuito de auxiliar, discutir e sugerir ideias relacionadas ao construto.

Apesar de haver semelhanças com a ferramenta de Barcelona, o produto piloto da proposta voltada para a Libras elaborado aqui no Brasil teve por resultado duas versões: a primeira, inicialmente voltada para crianças que ainda estão em processo de aquisição da Libras (Versão 1), e a outra, a qual considerava-se mais adequada aos alunos com um conhecimento mais consolidado em Libras (Versão 2).

Após realizada a gravação e edição dos materiais, foram aplicadas as duas versões pilotos para crianças e jovens surdos em idade escolar, com faixa etária entre 7 e 15 anos, de uma instituição de ensino na cidade de São Carlos, no interior de São Paulo e a partir dos resultados foi possível perceber que essa proposta, teria potencial para contribuir com a melhora da qualidade de ensino de Libras, no âmbito da educação bilíngue de surdos, e que, portanto, merecia ser estudada.

Gráfico 1: Relação entre idade dos alunos e acertos nas versões 1 e 2 na aplicação piloto



Fonte: elaborado pelas autoras

Todavía también foi constatado que o construto necessitava, de ajustes e adequações, no que se refere a forma e conteúdo da ferramenta e a unificação em apenas uma versão, que fosse sensível a faixa etária elegida para a coleta.

Por isso, afim de lograr a adequação da proposta transformando-a na FACLibras, foi escolhido o percurso metodológico defendido por Hutz, Bandeira e Trentini, na obra *Psicometria*, do ano de 2015. Essa obra ilustra um trajeto para o desenvolvimento de testes, voltados para a área da psicologia, porém pode ser seguido para desenvolver testes em outras áreas do conhecimento. Os autores colocam um conjunto de passos os quais devem ser seguidos elaborar um construto de avaliação com uma escala com características psicométricas adequadas ((HUTZ, 2015). Considerando as especificidades da ferramenta, foram executados somente alguns passos, pois

partimos de uma ferramenta de teste já em processo de elaboração. Dessa forma, entendemos que os quatro itens do primeiro passo: “a) revisão da literatura relacionada ao novo teste, b) procedimentos complementares à revisão teórica (entrevistas e consulta a juízes sobre a definição operacional), c) construção da definição operacional, d) construção dos itens”; são etapas desnecessárias, pois já foram realizadas, uma vez que se trata de um construto existente e que o objetivo, neste momento, é a sua adequação.

Em relação ao segundo passo, referente à aplicação da versão preliminar a uma amostra-alvo, esse também já foi finalizado, conforme mostram os resultados presentes no gráfico 1 deste trabalho. O passo seguinte, que trata das análises estatísticas e da redação de uma versão final, foi desenvolvido com a aplicação piloto e, nessa etapa, entendemos a importância de convidar uma equipe de especialistas no assunto; os quais tiveram papel de juízes. Essa equipe atuou analisando as versões 1 e 2 da ferramenta, bem como cada uma das questões, buscando melhor compreender sua adequação e eventuais inadequações ao cenário brasileiro. Dessa forma, buscou se a elaboração de uma ferramenta que atendesse, da melhor



forma possível, aos objetivos propostos e ao nosso contexto.

Sendo assim, a equipe recrutada foi constituída de pesquisadoras especialistas no assunto, as quais auxiliaram durante a observação das versões piloto, com apontamentos e sugestões no que diz respeito à forma, ao conteúdo e ao equilíbrio da ferramenta. A equipe foi composta por duas pesquisadoras da área da Linguística e uma pesquisadora surda da área da Educação Especial. É importante pontuar que todas são fluentes em Libras e que, para tanto, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de maneira que foram realizados quatro encontros para discussões e contribuições com a ferramenta.

Em relação à história na versão 1, a equipe concordou que ela foi narrada de forma clara, atrativa e bem detalhada. Destacou que o narrador dessa versão fez uso de datilologia como complemento no momento em que informa o título da história, o que, apesar de ser uma escolha tradutória, pode, de certa forma, colocar a Libras num lugar de inferioridade em relação ao português, uma vez que toda a ferramenta deveria ser narrada em Libras e focada nessa língua. A questão da estratégia de usar a

datilologia, provavelmente, não se faz estranha para os ouvintes, pois essa estratégia é corriqueira na área, em momentos de contação de história em Libras. Por outro lado, isso, somado à maneira detalhada de narrar a história, pode revelar uma ideia equivocada: de que a Libras esteja em um lugar subalterno em relação ao português. Em relação à versão 2 e à forma como a história foi narrada, a equipe concordou que essa foi narrada de forma clara, de modo que qualquer pessoa com o mínimo de conhecimento na Libras, mesmo que em processo de aquisição de língua; certamente compreenderia sem dificuldades o enredo da história. Apontaram que essa forma de contar a história foi bem objetiva, não tão detalhada quanto à da versão 1, porém esta maneira mais dinâmica de narrar, pode ser um ponto positivo para prender a atenção dos participantes.

Ficou decidido, dessa maneira, que a narrativa da versão 2 da ferramenta seria mantida como a narrativa para a nova versão “FACLlibras” e que o trabalho de reformulação se daria sobre os enunciados das questões e suas alternativas. Pensando na escolha das questões e alternativas podemos observar, no quadro abaixo, o contraste do

número de questões aceitas, de cada versão; pela equipe de especialistas:

Quadro 2: contraste entre o número de questões de cada versão as quais foram ou não aceitas pelas especialistas.

	V1	V2
Poderiam ser mantidas ou reformuladas	6	10
Poderiam ser descartadas	9	15

Fonte: Elaborado pelas autoras

De modo geral, o parecer da equipe de especialistas nos direcionou para o fato de que as questões da versão 2 são mais viáveis para compor a nova versão da ferramenta, visto que o número de questões julgadas, pela equipe, como suficientemente adequadas se mostrou maior em relação a outra versão; resguardando, é claro, os devidos ajustes sugeridos e que nos comprometemos a realizar.

Na reorganização da ferramenta, algumas observações foram ponderadas para que se tivesse uma noção de como o construto estava organizado, a saber, quais modificações seriam necessárias, quais questões permaneceriam sem sofrer alterações, quais elementos não estavam contidos nos itens, quantas

novas questões deveriam ser elaboradas para que se agregassem os pontos faltantes; entre outras observações. Um exemplo de análise acurada antes de fazer as alterações é o que chamamos de aspecto do conteúdo de cada um dos itens da nova proposta. Esses itens têm especificidades que precisam ser consideradas, ou seja, se a questão faz referência à interação entre os personagens, ou ao sentimento desses, ou ao enredo da história; esses detalhes devem ser apreciados para que sejam contemplados no teste de modo geral.

Analizamos também os elementos linguísticos implicados nas questões da nova proposta. Os elementos identificados foram: parâmetros formadores do sinal, léxico, classificador, ação construída, expressão de emoção, expressão epistêmica, marcador de aspecto, marcadores não manuais como a entonação (construção interrogativa ou negativa), números ordinais, Introdução e retomada de referência, verbos direcionais e uso do espaço (SILVA, 2010). É certo que elaborar itens de resposta selecionada é uma tarefa complexa e demanda tempo, requer habilidades especializadas de desenvolvimento de testes. Se a ferramenta avaliativa não é



bem desenvolvida, essa pode conceder pistas aos participantes sem intencionalidade. Dessa maneira, pode acabar beneficiando ou prejudicando o público-alvo (URBINA, 2007). Por isso todas as reuniões e discussões, os cuidados e os ajustes são necessários para executar essa tarefa com primazia e apresentar um material ideal para ser aplicado nas escolas.

Após enviado um convite formal e confirmado o aceite do narrador da nova versão em participar do novo construto, foi apresentado a ele a proposta de roteiro para norteá-lo em relação a nova versão da ferramenta. A nova versão agora intitulada FACLibras foi gravada, revisada e editada e neste momento encontra-se em fase de aplicação a um grupo de participantes afim de obter novos resultados.

Considerações

Ainda que existam estudos voltados a avaliação da LS ou reflexões relacionadas a temática, constatamos que o volume destes trabalhos no contexto brasileiro é muito reduzido, o que indica a urgência de que sejam elaboradas investigações com essa finalidade, sejam pesquisas que versem sobre aspectos da avaliação da Libras, investigações que estejam centradas na elaboração de

protocolos e ferramentas desse gênero e, além disso, estudos que propiciem o acompanhamento dessas produções afim de revelar o que ainda são carências na área e o que se está pesquisando em demasia.

Outro ponto é a escassez de investigações focados na elaboração e apresentação de ferramentas que avaliam exclusivamente a compreensão da Libras de indivíduos surdos e, nesta direção, destacamos os dois dos artigos encontrados na revisão sistemática em repositórios brasileiros apresentados anteriormente, são estes Lemes, Lacerda, Segala, Nichols e Nascimento (2020) e Morais e Lacerda (2020), que mais se encaixaram aos nossos objetivos de busca, dado que se tratam de ferramenta que avalia a compreensão de Libras por surdos, através de uma ferramenta planejada em Libras, discursivamente orientada e que considera o contexto de uso da língua. Destacamos o fato de que esta ferramenta foi ajustada através de outro estudo que está em andamento, o qual seguiu protocolos específicos, unificando-a em apenas uma versão intitulada FACLibras e vem buscando torna-la mais sensível para futuramente ser usada em espaços de educação de surdos.



Pontuamos a importância de que sejam desenvolvidos mais estudos semelhantes a estes e que a avaliação da compreensão esteja em evidência nesses construtos, em razão de que viabilizando propostas nesse sentido obtemos resultados que favorecem a melhora nas práticas docentes com alunos surdos e a criação de estratégias que visem corrigir e dissipar as dúvidas existentes dos alunos no que tange à Libras.

Referências

Brasil. *Decreto Nº 5.626*. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Publicado no Diário Oficial da União em 22/12/2005.

Brasil. *Lei nº 14.191*, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (*Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Diário Oficial da União, Brasília, 04 de agosto de 2021. Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.191-de-3-de-agosto-de-2021-336083749>. Acesso em: 22 de julho de 2022

Costa, Roberto César Reis da. (2012). *Proposta de Instrumento para a Avaliação Fonológica da Língua Brasileira de Sinais: FONOLIBRAS*. 232 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Língua e Cultura, Instituto de Letras, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

ESOPPO: (1994), *Fábulas completas*. Tradução de Neide Smolka. São Paulo: Moderna

Hauser, Peter C.; Paludneviciene, Raylene; Riddle, Wanda; Kurz, Kim B.; Emmorey, Karen; Contreras, Jessica. (2015). *American Sign Language Comprehension Test: a tool for sign language researchers*. Journal Of Deaf Studies And Deaf Education, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 64-69 Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.1093/deafed/env051>.

Haug, Tobias. (2002). *Sign Language Assessment Services (SLAS)*. Disponível em: <http://www.slas.ch/home-18.html>. Acesso em: 28 jul. 2022.

HAUG, Tobias. (2005) *Review of Sign language Assessment Instruments*. *Sign Language & Linguistics*, [S.L.], v. 8, n. 1- 2, p. 61-98, 31 dez. John Benjamins Publishing Company. <http://dx.doi.org/10.1075/sll.8.1.04hau>

Lacerda, C. B. F., Gràcia, M.; Jarque, M. J. (2020) *Línguas de sinais como línguas de interlocução: o lugar das atividades comunicativas no contexto escolar*. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Bauru, v. 26, n. 2, p. 299-312, abr./jun. 2020.
<https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0162>

Lemes, Joice Batista; Lacerda, Cristina Broglia Feitosa de; Segala, Rimar Ramalho; Nichols, Guilherme; Nascimento, Marcus Vinícius Batista. (2020) *Avaliação da compreensão em libras por alunos surdos: uma proposta*. *Revista contemporânea de Educação*

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA
ELABORAÇÃO DE ROSCA HÚNGARA



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"
7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A-6: APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA ELABORAÇÃO DE ROSCA HÚNGARA

CARVALHO¹, Pedro Augusto Pereira Costa (pedrocarvalho@discente.ufg.br) ; BORGES², Mikaelly Veiga (mikaelly.vb@gmail.com) ; SOUZA³; Adriana Régia Marques (adriana_regia_souza@ufg.br) .

¹ Bolsista do Programa de Educação Tutorial Engenharia de Alimentos (PET EngAli) e discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (UFG).

² Egressa do PET EngAli e discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.

³ Tutora do PET EngAli e docente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.

Resumo

O maior resíduo gerado pela indústria cervejeira é o bagaço de malte, que apesar de ser um subproduto, é rico em componentes funcionais e nutritivos como proteína e a celulose. Devido a sua composição, a indústria alimentícia tem interesse em incorporar o resíduo como insumo funcional em seus produtos, principalmente em produtos panificados visto que são alimentos de consumo elevado. Nesse sentido, buscou-se desenvolver e avaliar roscas húngaras elaboradas a partir do resíduo cervejeiro obtido de um blend de malte Pilsen e malte especial caramelizado. Para tal propósito, foram elaboradas roscas húngaras a partir de uma formulação previamente determinada com 15 e 30% de bagaço de malte e, posteriormente, foram analisadas sensorialmente, avaliando atributos de aparência, odor, sabor, textura e aceitação. Como resultado, pôde-se observar que para os atributos de sabor, textura e aceitação global do produto houve significância indicando que as roscas com 30% de bagaço de malte são preferidas pelos avaliadores. As roscas obtiveram notas acima de 6 para todos atributos avaliados indicando que a produção de roscas a partir do resíduo de malte mostra-se promissora, atribuindo valor ao subproduto e enriquecendo nutricionalmente o produto.

Palavras-chave: Bagaço de malte, Panificados, Aceitação sensorial.



"Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos"
7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A-6: APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA ELABORAÇÃO DE ROSCA HÚNGARA

CARVALHO¹, Pedro Augusto Pereira Costa (pedrocarvalho@discente.ufg.br) ; BORGES², Mikaelly Veiga (mikaelly.vb@gmail.com) ; SOUZA³; Adriana Régia Marques (adriana_regia_souza@ufg.br) .

¹ Bolsista do Programa de Educação Tutorial Engenharia de Alimentos (PET EngAli) e discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (UFG).

² Egressa do PET EngAli e discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.

³ Tutora do PET EngAli e docente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.

Resumo

O maior resíduo gerado pela indústria cervejeira é o bagaço de malte, que apesar de ser um subproduto, é rico em componentes funcionais e nutritivos como proteína e a celulose. Devido a sua composição, a indústria alimentícia tem interesse em incorporar o resíduo como insumo funcional em seus produtos, principalmente em produtos panificados visto que são alimentos de consumo elevado. Nesse sentido, buscou-se desenvolver e avaliar roscas húngaras elaboradas a partir do resíduo cervejeiro obtido de um blend de malte Pilsen e malte especial caramelizado. Para tal propósito, foram elaboradas roscas húngaras a partir de uma formulação previamente determinada com 15 e 30% de bagaço de malte e, posteriormente, foram analisadas sensorialmente, avaliando atributos de aparência, odor, sabor, textura e aceitação. Como resultado, pôde-se observar que para os atributos de sabor, textura e aceitação global do produto houve significância indicando que as roscas com 30% de bagaço de malte são preferidas pelos avaliadores. As roscas obtiveram notas acima de 6 para todos atributos avaliados indicando que a produção de roscas a partir do resíduo de malte mostra-se promissora, atribuindo valor ao subproduto e enriquecendo nutricionalmente o produto.

Palavras-chave: Bagaço de malte, Panificados, Aceitação sensorial.



1. INTRODUÇÃO

Os produtos de panificação e confeitaria são obtidos por cocção adequada de massa preparada com farinha, amidos, féculas e outras substâncias alimentícias (ANVISA, 2011) e além disso, são mercadorias que os consumidores buscam frescor, sabor, saúde e indulgência (ITPC, 2018). Os panificados são alimentos de consumo elevado e difusos por todo mundo sendo considerados boas fontes de nutrientes e energia para população (Cavallini et al., 2020).

O setor de panificação, apesar da profunda recessão enfrentada ao longo da pandemia, se mostra um setor promissor de investimento tanto a nível industrial quanto a nível de fabricação própria em mercados, padarias, mercearias e domicílios. Segundo um levantamento feito pela Abip (2020), no Brasil, o ramo obteve um faturamento de R\$ 91,94 bilhões, número bastante

expressivo perante a uma crise mundial. Os dados também demonstraram que o ramo de fabricação própria tem puxado fortemente o setor com cerca de 61,65% do volume de faturamento. O campo de panificados representa um dos seis maiores ramos da indústria brasileira com participação de 36% na produção de itens alimentares e 6% na indústria de transformação (Sebrae, 2017).

A farinha de trigo é o principal ingrediente nas formulações com objetivo de fornecer as proteínas que compõem a rede de glúten que conferem os aspectos tecnológicos dos produtos (Cavallini et al., 2020). Perante as inovações da indústria de alimentos, a farinha de trigo tem sido substituída parcialmente cada vez mais pelas farinhas mistas obtidas de cereais alternativos, leguminosas e tubérculos sem que ocorra alterações tecnológicas e sensoriais nos produtos (Nörberg et al., 2022).

Por definição, cerveja é uma bebida carbonatada de baixo teor alcoólico preparada a partir da fermentação do mosto de cevada pela espécie *Saccharomyces Cerevisiae*, adicionada de lúpulo e água, sendo possível a substituição do malte de



cevada por malte de outros cereais como trigo, arroz, milho, aveia e centeio (Machado & Picardo, 2020).

A cerveja é uma das bebidas mais consumidas do mundo, ficando atrás apenas de bebidas como café, chá e leite. Devido a enorme demanda, a indústria de alimentos possui grande produção para manter o mercado aquecido, e conseqüentemente, a partir da produção é gerado grande concentração de resíduos sólidos com altos teores proteicos (Waldman et al., 2021).

Um dos resíduos gerados no processo inicial da produção de cerveja é o bagaço de malte de cevada, esse resíduo úmido é um subproduto proveniente de um processo de fermentação, na fase inicial da produção, no processo de formação do mosto, e contém aproximadamente 30% de proteína, além de substâncias como hemicelulose, lignina e celulose que compõem a parte fibrosa do grão (Rech & Zorzan, 2017). Em grande parte, o subproduto é destinado a empresas fabricantes de ração animal devido ao seu alto valor nutricional. Devido a esse fator, se torna um subproduto de interesse para alimentação humana em razão de suas propriedades funcionais.

Do ponto de vista econômico, se apresenta vantajoso visto que o resíduo úmido pode ser adquirido em qualquer época do ano com baixo ou nenhum custo (Lorenci Vian et al., 2022). Além disso, o bagaço de cervejaria tem sido utilizado na elaboração de produtos panificados, como pães, biscoitos, bolos, salgadinhos, entre outros (Lynch, et al., 2016; Tombini, 2020), visto que a indústria alimentícia sempre busca inovar seus insumos para atender aos requisitos sensoriais esperados pelos consumidores (Silva et al., 2018).

Devido ao impacto econômico gerado pela pandemia do novo coronavírus, o setor de panificação assim como todos os outros setores do ramo alimentício, teve que se reinventar para amenizar os impactos, buscando assim novos insumos e tecnologias para manter suas produções e gerar novos produtos (ABIP, 2020). Portanto, o aproveitamento integral dos alimentos tem se tornado recorrente, além de se associar a uma prática sustentável que tem se difundido cada vez mais entre as indústrias alimentícias (Gomes & Teixeira, 2017). O não aproveitamento total dos alimentos, além de gerar uma grande quantidade de resíduos, é considerada uma prática de desperdício (Bressiani et al., 2017) e conseqüente,



representa um problema de cunho socioeconômico e ambiental, visto que de acordo com estudo global Índice do Desperdício de Alimentos feito pelo Programa das Nações Unidas para o Meio-Ambiente (PNUMA) e a organização inglesa WRAP (The Waste and Resources Action Programme) (Embrapa, 2019), estima-se que 17% dos alimentos disponíveis para consumidores foram desperdiçados em 2019 agravando ainda mais problemas sociais como a fome e a desigualdade.

2. OBJETIVOS

Em razão da possibilidade de agregar valor ao principal subproduto da indústria cervejeira e a crescente demanda por produtos com alto teor de fibras e mais proteicos, além de buscar um insumo alternativo complementar para a produção de produtos panificados e realizar um aproveitamento integral da matéria-prima o presente trabalho teve como objetivo desenvolver a formulação de um produto panificável utilizando o resíduo de malte, utilizando um blend de cerveja pilsen (75%) e malte especial caramelizado (25%).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

O experimento foi conduzido no laboratório de Panificação de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Os resíduos de malte foram doados pela Reall Micro Cervejaria, localizada em Goiânia (GO).

3.2 MÉTODOS

Elaboração da rosca húngara

Foram utilizados resíduos de um blend de cerveja pilsen (75%) e malte especial caramelizado (25%). O bagaço do blend foi recolhido após o processo cervejeiro, acondicionado em recipiente plástico previamente higienizado e utilizado fresco (mesmo dia) na fabricação de rosca húngara. Os demais ingredientes utilizados na formulação (Tabela 1) foram adquiridos no comércio local de Goiânia (GO).



Tabela 1: Ingredientes utilizados na elaboração das roscas húngaras com diferentes proporções de resíduo de malte.

Ingredientes	Formulação 1	Formulação 2
	Resíduo de malte (15%)	Resíduo de malte (30%)
Farinha de trigo	850g	700g
Malte especial + pilsen	150g	300g
Açúcar	200g	200g
Fermento	30g	30g
Sal	1,5g	1,5g
Ovos	150g	150g
Margarina	240 g	240 g
Leite	450 mL	450 mL
Coco ralado	200g	200g
Margarina	120g	120g

Para a elaboração das roscas húngaras o bagaço foi triturado no liquidificador junto ao leite morno, acrescentados às gemas, a manteiga, o açúcar e o sal e por último o fermento, em seguida reservou a mistura em uma tigela

grande, foi acrescentada a farinha de trigo até a massa ficar homogênea. A massa foi aberta e recheada com margarina e coco, enrolada como rocambole, cortada em fatias e dispostas em assadeiras de alumínio (40 x 30 cm). Foi realizado o



forneamento em forno convencional, pré-aquecido em temperatura média (200°C) por aproximadamente 35 minutos. Após retirar a massa do forno, espalha-se nas roscas uma cobertura caramelizada com leite (200g) e açúcar (300g).

3.3 Análise sensorial

Foi realizado um teste de aceitação. As duas formulações de rosca húngara foram apresentadas aos consumidores de forma

aleatória, sendo identificadas com três dígitos casuais e servidas em pratos descartáveis. Os atributos aparência, odor, sabor, textura e aceitação global foram analisados com a utilização de escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “gostei extremamente” (escore 9) a “desgostei extremamente” (escore 1), para os consumidores expressarem a aceitação em relação ao produto com resíduo de malte.

Figura 1: Ficha de análise sensorial de aceitação de roscas húngaras com 15% e 30% de resíduo de malte.

Ficha de análise sensorial

Nome: _____ Sexo: ____ Idade: _____ Data: __/__/__

Você está recebendo duas amostras de rosca húngara. Prove as amostras da esquerda para a direita. Utilize a escala abaixo para variar os diferentes critérios em relação às duas amostras.

- 9- Gostei muitíssimo
- 8- Gostei muito
- 7- Gostei moderadamente
- 6- Gostei ligeiramente
- 5- Não gostei, nem desgostei
- 4- Desgostei ligeiramente
- 3- Desgostei moderadamente
- 2- Desgostei muito
- 1-Desgostei muitíssimo

Característica	705	961
Aparência		
Odor		
Sabor		
Textura		
Aceitação Global		

Comentários: _____

3.4 Análise estatística



Os dados obtidos na análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o programa Sisvar versão 5.8.

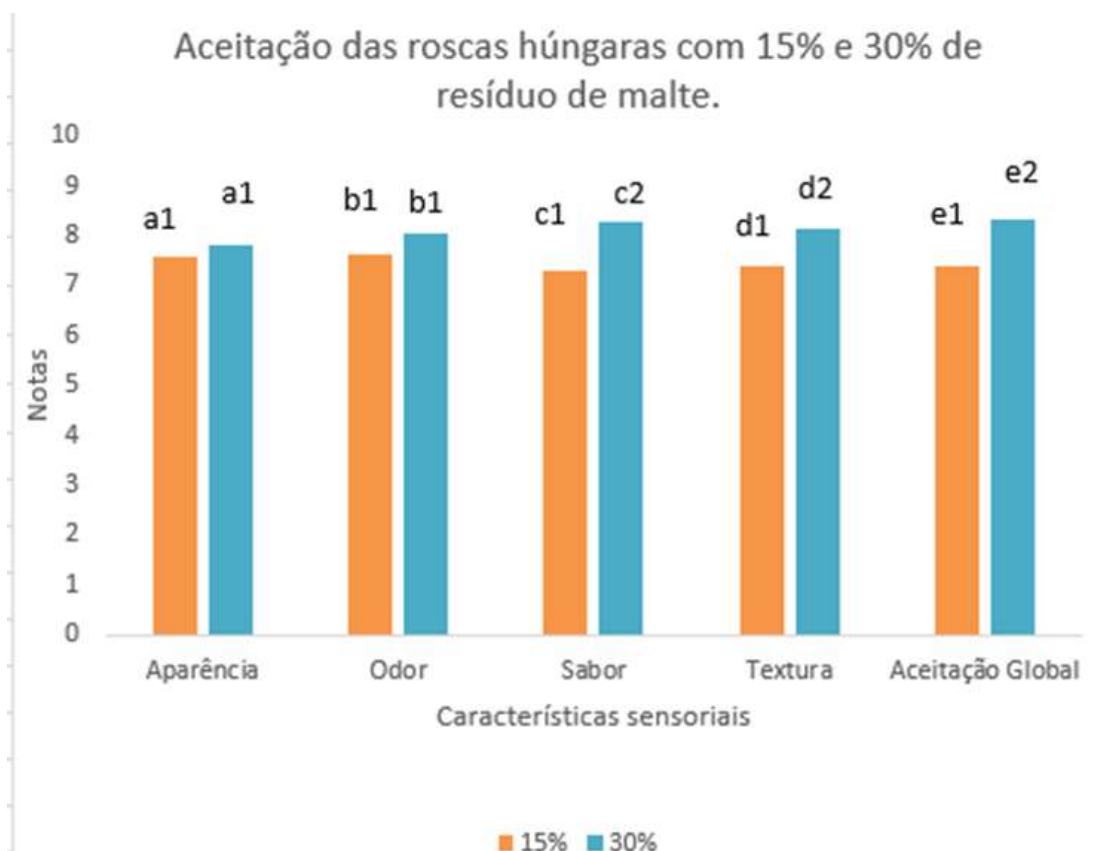
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram recrutadas 55 pessoas consumidoras de produtos panificados, entre 17 a 28 anos, sendo 22 homens e 33 mulheres. Os resultados da análise sensorial das roscas húngaras em relação à aparência, odor, sabor, textura e aceitação global encontram-se no gráfico presente na Figura 2.

Os resultados apresentados na Figura 2 comprovam que todas as amostras apresentaram notas superiores a 7, constatando assim ser um produto aceito pelo consumidor.

Em relação a aparência e odor, as amostras não apresentaram diferença significativa. A rosca com menor quantidade de resíduo apresentou coloração mais clara, enquanto que a com maior quantidade, apresentou uma coloração mais escura, característica de produto integral. Por outro lado, as roscas húngaras com 15% e 30% de malte obtiveram diferença significativa nos aspectos sabor, textura e aceitação global do produto, sendo a rosca com 30% de malte a preferida pelos avaliadores.

Figura 2: Comparação dos parâmetros sensoriais entre roscas húngaras com 15% e 30% de malte.



*Médias com os mesmos números, na mesma característica sensorial, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Ao avaliar o pão de forma contendo aproximadamente 30% de bagaço de malte, Tombini et al. (2020) encontrou resultados semelhantes a este trabalho, nos atributos: impressão global, aroma, sabor, textura e cor. As avaliações foram excelentes e, portanto, é possível a comercialização do produto.

Zaparoli (2013) ao incorporar 10% e 20% de resíduo seco do processo de malteação em bolo de chocolate, obteve índice de aceitação superior a 70% para todas as formulações, além de perceber um aumento do conteúdo proteico, cinzas e fibra alimentar.

Waldman et al. (2021) em seu estudo sobre a incorporação de bagaço



de malte na formulação de cookies, além de observar significância nos teores de proteínas, pôde-se notar o aumento na presença de polifenóis que são substâncias químicas que possuem ação antioxidante no organismo humano. Observando assim que o bagaço é também boa fonte destes compostos.

Rech & Zorzan (2017), desenvolveram cupcakes a partir de farinha de bagaço de malte, esta farinha foi obtida do resíduo cervejeiro que é constituído quase que totalmente por casca da cevada, rica em fibras e em função disto, as formulações que apresentaram maior teor de fibras foram adicionadas da farinha de bagaço de malte. Também determinaram que para todas as formulações os atributos avaliados tiveram boa aceitação.

Em um estudo desenvolvido por Ktenioudaki et al (2012) foi observado que a adição de 15% de bagaço de malte em uma massa assada na forma de palito mais do que duplicou o teor de fibras da massa.

5. CONCLUSÃO

Os objetivos do trabalho foram alcançados, visto que os resultados

obtidos corroboram com os dados obtidos pela literatura. As roscas húngaras foram produzidas com qualidade e tiveram níveis satisfatórios de aceitação na substituição de 15% e 30% da farinha de trigo por resíduo de malte. A partir dos resultados obtidos pode-se considerar que o uso das farinhas mistas é vantajoso do ponto de vista sensorial. Portanto, a utilização do bagaço de malte na elaboração de produtos de panificação é uma alternativa de valorização e agregação de valor dos resíduos da indústria cervejeira.

6. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP). (2020). Desempenho das panificadoras e confeitarias brasileiras em 2020. Recuperado de: <https://www.abip.org.br/site/wp->



content/uploads/2021/01/Indicadores2020-abip.pdf

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2011). Limite máximo para a presença de micotoxinas encontradas em alimentos. Recuperado de: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0007_18_02_2011_rep.html

Bressiani, J., Schwarz, K., Gatti, R. R., Demário, R. L., Freire, P. L. I. (2017). Desperdício alimentar x aproveitamento integral dos alimentos: Elaboração de bolo de casca de banana. *Uniciências*, v. 21 n. 1. doi: 10.17921/1415-5141.v21n1

Cavallini, O. F., de Carvalho, R. V., Brigide, P., & Maradini Filho, A. M. (2020). Farinhas mistas utilizadas em produtos panificados: importância tecnológica. *Vice-reitor*, 29075, 271. Recuperado de: https://repositorio.ufes.br/jspui/bitstream/10/11618/1/digital_topicos-especiais-em-ciencia-e-tecnologia-de-alimentos.pdf#page=271

Embrapa. (2019). Índice Global do Desperdício de Alimentos da ONU estima em 121 quilos o desperdício de comida per capita anual. Recuperado

de: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59945046/indice-global-do-desperdicio-de-alimentos-da-onu-estima-em-121-quilos-o-desperdicio-de-comida-per-capita-anual>
Gomes, M. E. M., & Teixeira, C. (2017). Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e consciência ambiental no ambiente escolar. *Ensino, Saúde E Ambiente*, 10(1). doi: 10.22409/resa2017.v10i1.a21257

ITPC - Instituto Tecnológico de Panificação e Confeitaria. (2018). Recuperado de: <http://institutoitpc.org.br/>.

Ktenioudaki, A., Chaurin, V., Reis, S.F., Gallagher, E. (2012). Brewer's spent grain as a functional ingredient for breadsticks. *International Journal of Food Science & Technology*, 47, 1765-1771. doi:10.1111/j.1365-2621.2012.03032.x

Machado, L. A. H., & Picardo, M. C. (2020). Avaliação da produção de cerveja tipo lager em regime semicontínuo. *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 13363-13370. Recuperado de: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/7793/7716>



Lorenci Vian, M., Geremias, R., & Baratto, C. M. (2022). Utilização do bagaço de malte para obtenção de produtos de valor agregado. *Anuário Pesquisa E Extensão Unoesc Videira*, 7, e29982. Recuperado de: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/apeuv/article/view/29982/17282>

Lynch, K. M.; Steffen, E. J.; Arendt, E. K. (2016). Brewers' Spent Grain: A Review with an Emphasis on Food and Health. *Journal of the Institute of Brewing*, v. 122, n. 4, p. 553-568. doi: 10.1002/jib.363

Nörnberg, M. L., Bortolotti, C. M., Minella, E., & Nörnberg, J. L. (2022). Utilização da farinha de cevada como fonte de biocompostos em produtos de panificação. *Brazilian Journal of Development*, 8(2), 10334-10353. Recuperado de: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/43886/pdf>

Rech, K. P.M.; Zorzan, V. (2017). Aproveitamento de resíduos da indústria cervejeira na elaboração de cupcake. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. Recuperado de: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/js>

[pui/bitstream/1/11614/2/FB_COALM_2017_2_03.pdf](https://repositorio.roca.utfpr.edu.br/js/pui/bitstream/1/11614/2/FB_COALM_2017_2_03.pdf)

Sebrae. (2017). Indústria: Panificação. p. 8. Recuperado de: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%20C3%BAstria%20da%20panificacao%20C3%A7%20C3%A3o.pdf>

Silva, J. C. C., de Medeiros Araújo, J., Lira, C. C. S., de Oliveira, P. D. F., de Souza, M. C. M., Silveira, A. C. M., & Viera, V. B. (2018). Parâmetros de Qualidade Sensorial em Produtos de Panificação: uma Revisão de Literatura. *International Journal of Nutrology*, 11 (S 01). doi: 10.1055/s-0038-1674914

Tombini, C.; Agnol, J. D.; Capelezzo, L.; Godoy, J. S.; Machado Junior, F. R. da S.; Lajús, C. R.; Mello, J. M. M. de; Dalcanton, F. (2022). Development, physico-chemical characterization and sensory analysis of whole grain breads added from Pilsen and Porter style brewing residue. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 11, p doi: 10.33448/rsd-v9i11.9274.

Waldman, W.; Oliveira, L. C.; Aldana, C. D. (2021). Uma visão geral da valorização de subprodutos gerados na



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”
7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

indústria cervejeira. Revista Virtual de Química, v. 13, n. 4. doi: 10.21577/1984-6835.20210017

Zaparoli, J. C. (2013). Avaliação da incorporação de resíduo seco do processo de malteação em bolo de chocolate. (Trabalho de Conclusão de

Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Recuperado de: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/87563/000910296.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Estudio del potencial de bacteriófagos líticos como herramientas de control biológico de cepas de *Campylobacter* spp.



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

A.7. Desarrollo de nanociencia – nanotecnología y sus aplicaciones

Estudio del potencial de bacteriófagos líticos como herramientas de control biológico de cepas de *Campylobacter* spp.

Autor: Calancha Padrón, Yuran Elías; yuran.elias@gmail.com

Profesor/a guía: Alvarez Aliaga, Maria Teresa A.; mariateresa.alvarezaliaga@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

Resumen

Campylobacter es el agente causal de la mayoría de las infecciones transmitidas por alimentos en el mundo. El fenómeno de la resistencia a antimicrobianos ha cobrado relevancia en las últimas décadas. Este estudio pretende aislar bacteriófagos líticos de *Campylobacter* (de muestras de heces de pollos, lodo de granjas, aguas residuales y heces de aves de vida libre) que puedan funcionar como potenciales biocontroladores de este patógeno. Se obtuvieron 38 aislados bacterianos y 4 bacteriófagos. No se obtuvieron cepas aisladas de *Campylobacter* de muestras medioambientales. Los 4 bacteriófagos aislados muestran potencial como biocontroladores, sin embargo, tienen especificidad limitada contra las cepas aisladas. Se requieren más estudios para determinar su viabilidad como biocontroladores.

Palabras clave: *Campylobacter*, bacteriófago, resistencia antimicrobiana, biocontrol, UCF (Unidades Formadoras de Colonia), UFP (Unidades Formadoras de Placa).

Introducción

Campylobacter es una bacteria patógena responsable de la mayoría de los casos de infecciones gastrointestinales transmitidas por alimentos. El inapropiado y excesivo uso de antibióticos ha aumentado la diseminación de los mecanismos de resistencia a antibióticos en bacterias patógenas (San Millan, 2018), lo que ha sido considerado prioritario para la OMS que estima que para el año 2050, las infecciones bacterianas multidrogasresistentes serán la principal causa de muertes en el mundo (Yu et al., 2021). Los bacteriófagos son virus que infectan a bacterias, acompañan a las bacterias los entornos que colonizan, están presentes en todo el medio ambiente, incluida la microbiota humana. El control biológico con bacteriófagos de *Campylobacter* en pollos podría reducir la exposición humana y las enfermedades adquiridas a través del consumo de productos avícolas contaminados. Existen estudios de aislamiento y caracterización de bacteriófagos de *Campylobacter*, varios refieren control sobre este patógeno (Chinivasagam et al., 2020; Nowaczek et al., 2019; Owens et al., 2013; Steffan et al., 2021). La tendencia al uso de alternativas terapéuticas para tratar las infecciones por bacterias MDR ha dado lugar al desarrollo 2 de cócteles de fagos

(mezcla de múltiples bacteriófagos), aprovechando la capacidad de estos virus de ser altamente específicos (Domínguez Navarrete, 2020). En este estudio se estudian bacteriófagos como potenciales biocontroladores de *Campylobacter*.

Objetivos

Estudiar bacteriófagos líticos en cuanto a su potencial uso como biocontroladores de cepas de *Campylobacter*.

Aislar bacteriófagos líticos de *Campylobacter* y bacterias de este género de muestras de pollos y muestras medioambientales.

Materiales y métodos

1. Aislamiento de bacterias del género *Campylobacter*.

El material para el estudio consiste en aislados de *Campylobacter* spp. heces de pollos. El material sólido y semisólido fue diluido en solución fisiológica a una concentración de 10% (p/v), luego se realizaron diluciones hasta los órdenes de 10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8} , estas muestras se filtraron sobre una membrana de 0,22 μm , posteriormente esta se colocó sobre placas de petri con CHROMagar *Campylobacter*®, se incubó en una atmósfera microaerofílica durante 48 horas a 42 °C. Tras la incubación se identificaron las colonias rojas y se



inocularon en caldo BHI, incubando el cultivo bajo condiciones microaerófilas a 42°C toda la noche, a partir de esta siembra en caldo BHI se inoculan 50 µL sobre placas de CHROMagar *Campylobacter*® por la técnica de estría de agotamiento con incubación bajo condiciones microaerófilas a 42°C por 48 horas, incubando el cultivo bajo condiciones microaerófilas a 42°C toda la noche, a partir de esta siembra en caldo BHI se inoculan 50 µL sobre agar sangre por la técnica de estría de agotamiento con incubación bajo condiciones microaerófilas a 42°C por 48 horas. Finalmente se identificaron estos aislados bacterianos (morfología puntiforme, colonias claras y gamma-hemólisis) se suspendieron en solución 10 mM de MgSO₄, 375 µL de esta solución fueron preservados a -80 °C, como prueba adicional se realizó el test de oxidasa.

2. Aislamiento de fagos de *Campylobacter*

Las muestras de heces de pollo se recolectaron de granjas criollas y mercados minoristas. Se disolvió la muestra de heces en buffer SM (composición por litro: 5,8 g NaCl, 2 g MgSO₄ 7H₂O, 5 mL de gelatina 2 % (p/v), 3 50 ml de Tris-HCl 1 M, ajustado a pH de 7,5 usando HCl concentrado) se dejó toda

la noche en agitación constante sobre un agitador a 120 RPM y 4°C, tras ello se vierte el sobrenadante en un tubo de centrifugación y se centrifuga a 13000 g por 10 minutos, el sobrenadante se filtró con una membrana de 0,22 µm y se guardó a 4°C.

Propagación de bacteriófagos

Se colocó en un tubo de ensayo 4,5 mL de cBHI (caldo BHI con una CaCl₂ ajustado a 1mM) y se suspenden varias colonias de *Campylobacter* (de un cultivo en agar sangre 5% de 36 horas, a 42°C en microaerofilia) y 500 µL de filtrado, se mezcla en el vórtex y se incuba a 42°C bajo condiciones microaerófilas; tras su incubación la muestra se colocó en un tubo de centrifugación y se centrifuga a 13000 g por 10 minutos, el sobrenadante se filtró con una membrana de 0,22 µm y se guardó a 4°C.

Ensayo de doble capa

Se dejó en incubación toda la noche una muestra bacteriana sembrada sobre agar sangre 5%, en condiciones microaerófilas y a 42°C, se suspendieron las colonias en 2 mL de 10 mM de MgSO₄ hasta un aproximado de 1,0 en la escala de McFarland, 1 mL de la suspensión se inocula en 9 mL de cBHI (Infusión cerebro corazón suplementado con CaCl₂ 1 mM) y

se dejó en incubación por 4 a 6 horas. Luego se mezcló en un microtubo: 400 μ L del caldo cBHI inoculado con *Campylobacter* y 200 μ L del filtrado de heces de pollo, esta mezcla se incubó a 42°C por 15 minutos para asegurar la unión de las partículas virales a la bacteria; posteriormente se añaden 7 mL de agar blando (0,6% p/v de agar) a 45°C, todo se mezcla con la ayuda de un vórtex se vierte a una placa con agar BHI (agar 1,2% p/v), se dejó agarizar y se incubó bajo condiciones microaerofílicas a 42°C por 24 horas. Luego se cuentan las UFP en cada placa. Las UFP se cortaron y se trituraron en un vial o tubo, posteriormente se mezclará con 5 mL de cultivo bacteriano en cBHI, esta mezcla tras incubación toda la noche en condiciones microaerofílicas se filtra y se hace el ensayo de doble capa, se repitió este procedimiento 3 veces para aislar los fagos. Para determinar el rango de huésped (cepas bacterianas que infectan el virus) se realiza el ensayo de doble capa para cada una de las cepas aisladas de *Campylobacter*.

3. Determinación de la MOI (multiplicidad de infección) 4 Se realizó el cálculo de MOI (relación UFC/UFP), con al que se obtienen datos de afinidad del bacteriófago, las MOI que se evaluarán

son 0,001; 0,01; 0,1; 1 y 10. Se realizó el ensayo de doble capa (descrito anteriormente, ajustando el título de bacteriófagos para cada MOI) por triplicado para cada MOI y se calculó la cantidad de UFC infectadas por los bacteriófagos mediante el análisis de Poisson. Pruebas de estabilidad de fagos La estabilidad de la temperatura se probó incubando 300 μ L de suspensiones de fagos a una concentración de 108 UFP/mL durante 15 o 60 min a -20 en un congelador y a 50, 60, 70 u 80 °C en un calentador de bloque. Se tomaron muestras después de 60 min. Los experimentos se realizaron por triplicado.

Resultados y discusión

1. Aislamiento de bacterias del género *Campylobacter* y de sus bacteriófagos

Se aislaron un total de 38 cepas bacterianas a partir de 40 muestras (Tabla 1). No se obtuvieron aislados de aguas residuales y las cantidades de aislados de lodo de granja fueron menores a las de los aislados desde heces de pollos.

En las muestras de heces de pollos los recuentos de las UFC/g de muestra tuvieron valores altos en 4 casos, debido probablemente a una sobrepoblación de *Campylobacter* en los pollos (Figura 1) como indica Nowaczek y col. (2019), en los aislamientos de *Campylobacter* de

heces y del ciego, tienen un número mayor de bacterias del género *Campylobacter* que muestras ambientales cercanas incluso a los lugares de cría de pollos. Figura 1. Gráfica de cajas de UFC/g de muestra en los distintos tipos de muestras.

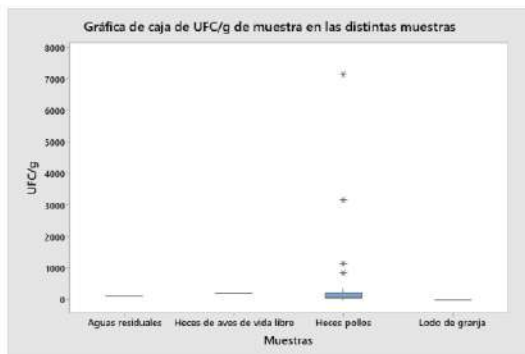


Figura 1. Gráfica de cajas de UFC/g de muestra en los distintos tipos de muestras.

Tabla 1. Aislados bacterianos del género *Campylobacter*

Tipo de muestra	Aislados
Heces de pollos	32
Lodo de granja	2
Aguas residuales	0
Heces de aves de vida libre	4
Total	38

Se aislaron 4 bacteriófagos (Figura 2), todos de muestras de heces de pollos. No se pudo aislar fagos del resto de tipos de muestras. Se usó la cepa 16 (C16) de los aislados como cepa de propagación. Las

suspensiones de bacteriófagos se guardaron a 4°C para sus posteriores usos.

Se probó el rango de huésped con 13 aislados, se observa que los bacteriófagos tienen especificidad sobre ciertas cepas de *Campylobacter* (Tabla 2), así como el caso de la investigación de Shakeri y col. (2021), no todos los fagos tiene afinidad sobre todas las cepas, pues de los 28 aislados de *Campylobacter* probados en su estudio, 14 aislados de *C. jejuni* fueron susceptibles mientras que no se observó formación de placas en seis aislados.

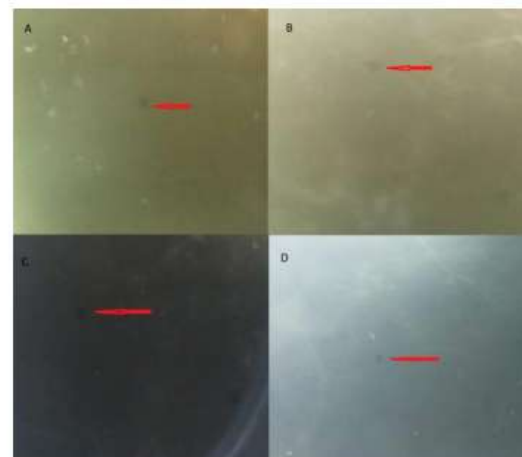


Figura 2. Placas de lisis de los bacteriófagos aislados A – D respectivamente: 16J-B, 16J-F5, GC1-C3 y 16J-H2.

2. Determinación de la MOI (multiplicidad de infección) Se determinó que a partir de una MOI de 0,1 se tiene una probabilidad de infección igual o mayor a 0,95, esto indica que a partir de una relación de un

fago por cada 10 bacterias la probabilidad de que la bacteria pueda lizarse es alta.

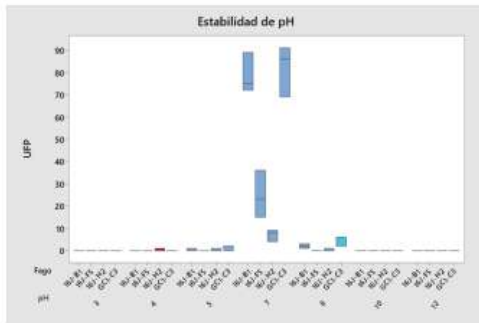


Figura 3. Estabilidad de pH de los fagos 16J-B, 16J-F5, GC1-C3 y 16J-H2.

Pruebas de estabilidad de fagos.

Se determinó que todos los bacteriófagos comparten estabilidad en condiciones neutras de pH, los títulos de fagos se reducen significativamente en condiciones ácidas o alcalinas, indicando que el pH al que los fagos funcionan óptimamente es oscilante a 7 (Figura 3), se observa una pérdida total de actividad lítica a valores de pH y temperatura. A valores de 70 y 80 °C la actividad disminuye completamente, a 50 °C disminuye significativamente, pero no en su totalidad.

Tabla 2. Rango de huésped para los bacteriófagos aislados

Bacteriófago	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
16J-B1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16J-F5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GC1-C3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16J-H2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Cepas bacterianas

Shakeri y col. (2021) determinaron que sus fagos perdieron su actividad lítica cuando se expusieron a valores de pH por

debajo de 3 o por encima de 11, como en valores de temperaturas altas. Los fagos aislados en esta investigación son más lábiles a variaciones de temperatura y pH.

Conclusiones

Los 4 bacteriófagos aislados tienen una actividad potencial como bio controladores de ciertas cepas de *Campylobacter*. Es necesario realizar estudios de control en medio líquido para determinar si el crecimiento bacteriano se controla.

Bibliografía

Andreatti Filho, R. L., Higgins, J. P., Higgins, S.E., Gaona, G., Wolfenden, A.D., Tellez, G., & Hargis, B. M. (2007). Ability of bacteriophages isolated from different sources to reduce Salmonella enterica serovar enteritidis in vitro and in vivo. *Poultry science*, 86(9), 1904. <https://doi.org/10.1093/ps/86.9.1904>

Andrews J., M. (2001). Determination of minimum inhibitory concentrations. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 48(1), 5-16. https://doi.org/10.1093/jac/48.suppl_1.5

Blair, J. M. A., Webber, M. A., Baylay, A. J., Ogbolu, D. O., & Piddock, L. J. V. (2014). Molecular mechanisms of antibiotic resistance. *Nature Publishing Group*, 13(1), 42-51. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3380>

Burrowes, B. H. (n.d.). Stephen T. Abedon,



- Benjamin H. Burrowes, Malcolm L. McConville, David R. Harper - Bacteriophages_ Biology, Technology, Therapy-Springer (2018).pdf. Cann, A. J., & Cann, A. J. (n.d.). Principios de Virología Molecular. Chinivasagam, N., Estella, W., Cockerill, S., Maddock, L., Mayer, D., Billington, C., Premaratne, A., Liang, L., Connerton, P., & Connerton, I. (2020). A Biocontrol Option to Control a Foodborne Pathogen; Using Campylobacter Bacteriophages to Control Campylobacter in Poultry. *Proceedings*, 36(1), 162. <https://doi.org/10.3390/proceedings2019036162> Clokie, M., & Kropinski, A. M. (2001). Bacteriophages: Methods and Protocols. Volume 2. In *Springer Protocols* (Vol. 531, Issue 1). 7 <http://books.google.com/books?id=Ku2wPAAACAAJ> Domínguez Navarrete, N. (2020). BACTERIÓFAGOS. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(1), 164-165. <https://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i1.2554> Dudzic, A., Urban-Chmiel, R., StępieńPyśniak, D., Dec, M., Puchalski, A., & Wernicki, A. (2016). Isolation, identification and antibiotic resistance of Campylobacter strains isolated from domestic and freelifing pigeons. *British poultry science*, 57(2), 172-178. <https://doi.org/10.1080/00071668.2016.1148262> Firlieyanti, A. S., Connerton, P. L., & Connerton, I. F. (2016). Campylobacters and their bacteriophages from chicken liver: The prospect for phage biocontrol. *International journal of food microbiology*, 121-127. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.026> Furuta, M., Nasu, T., Umeki, K., Hoang Minh, D., Honjoh, K. I., & Miyamoto, T. (2017). Characterization and Application of Lytic Bacteriophages against Campylobacter jejuni Isolated from Poultry in Japan. *Biocontrol science*, 22(4), 213-221. <https://doi.org/10.4265/bio.22.213> Ghimire, L., Singh, K., Basnet, H. B., Bhattarai, R. K., Dhakal, S., & Sharma, B. (2014). Prevalence, antibiogram and risk factors of thermophilic campylobacter spp. in dressed porcine carcass of Chitwan, Nepal. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-14-85> Huemer, M., Mairpady Shambat, S., Brugger, S. D., & Zinkernagel, A. S. (2020). Antibiotic resistance and persistence—Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Reports*, 21(12). <https://doi.org/10.15252/embr.202051034> Kowalska-Krochmal, B., & Dudek-Wicher, R. (2021). pathogens The Minimum Inhibitory Concentration of Antibiotics: Methods, Interpretation, Clinical Relevance. <https://doi.org/10.3390/pathogens10020165> Krutkiewicz, A., Sałaszyńska-Guz, A.,



- Rzewuska, M., Klimuszko, D., & Binek, M. (2009). Resistance to antimicrobial agents of *Campylobacter* spp. strains isolated from animals in Poland. *Polish journal of veterinary sciences*, 12(4), 465-472. 8
- Laws, M., Shaaban, A., & Rahman, K. M. (2019). Antibiotic resistance breakers: current approaches and future directions. *FEMS Microbiology Reviews*, 014, 490–516. <https://doi.org/10.1093/femsre/fuz014>
- Loc Carrillo, C. M., Connerton, P. L., Pearson, T., & Connerton, I. F. (2007). Free-range layer chickens as a source of *Campylobacter* bacteriophage. *Antonie van Leeuwenhoek*, 92(3), 275-284. <https://doi.org/10.1007/s10482-007-9156-4>
- Martinez, J. L. (2014). General principles of antibiotic resistance in bacteria. *Drug Discovery Today: Technologies*, 11(1), 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.ddtec.2014.02.001>
- McInnes, R. S., McCallum, G. E., Lamberte, L. E., & Schaik, W. Van. (2020). Horizontal transfer of antibiotic resistance genes in the human gut microbiome. *Current Opinion in Microbiology*, 53, 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2020.02.002>
- Nafarrate, I., Mateo, E., Amárita, F., Marañón, I., & Lasagabaster, A. (n.d.). Efficient isolation of *Campylobacter* bacteriophages from chicken skin, analysis of several isolation protocols. *Food microbiology*, 162(1), 144-150. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.08.017>
- Prachantasena, S., Charununtakorn, P., Muangnoicharoen, S., Hankla, L., Techawal, N., Chaveerach, P., Tuitemwong, P., Chokesajjawatee, N., Williams, N., Humphrey, T., & Luangtongkum, T. (n.d.). Distribution and Genetic Profiles of *Campylobacter* in 9 Commercial Broiler Production from Breeder to Slaughter in Thailand. *PLoS*
- microbiology, 90. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103486>
- Nguyen, B. A. T., Chen, Q. L., He, J. Z., & Hu, H. W. (2020). Microbial regulation of natural antibiotic resistance: Understanding the protist-bacteria interactions for evolution of soil resistome. In *Science of the Total Environment* (Vol. 705). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135882>
- Nowaczek, A., Urban-Chmiel, R., Dic, M., Puchalski, A., Stępień-Pyśniak, D., Marek, A., & Pyzik, E. (2019). *Campylobacter* spp. and bacteriophages from broiler chickens: Characterization of antibiotic susceptibility profiles and lytic bacteriophages. *MicrobiologyOpen*, 8(7), 784. doi: 10.1002/mbo3.784
- Owens, J., Barton, M. D., & Heuzenroeder, M. W. (n.d.). The isolation and characterization of *Campylobacter jejuni* bacteriophages from free range and indoor poultry. *Veterinary microbiology*, 162(1), 144-150. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.08.017>



one, 11(2).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149585>
Sails, A. D., Wareing, D. R., Bolton, F. J., Fox, A. J., & Curry, A. (1998). Characterisation of 16 Campylobacter jejuni and C. coli typing bacteriophages. *Journal of medical microbiology*, 47(2), 123-128.
<https://doi.org/10.1099/00222615-47-2-123>
San Millan, A. (2018). Evolution of Plasmid-Mediated Antibiotic Resistance in the Clinical Context. In *Trends in Microbiology* (Vol. 26, Issue 12, pp. 978–985). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.tim.2018.06.007>
Shakeri Golshan, Hammerl Jens Andre, Kehrenberg Corinna, Peh Elisa, Rohde Manfred, Jackel Claudia, Plotz Madeleine, Kittler Sophie (2021) Isolation and Characterization of Group III Campylobacter jejuni–Specific Bacteriophages From Germany and Their Suitability for Use in Food Production. *Frontiers in Microbiology*, (12), DOI: 10.3389/fmicb.2021.761223
Żbikowska, K., Michalczuk, M., & Dolka, B. (2020). The Use of Bacteriophages in the Poultry Industry. *Animals*, 10(5), 872.
<https://doi.org/10.3390/ani10050872>

Financiamiento

La investigación está englobada dentro del proyecto —Control biológico de los

principales patógenos transmitidos por alimentos mediante el uso de bacteriófagos y sus derivadosll, que cuenta con financiamiento directo del Programa de cooperación Asdi-UMSA.

Formulación leishmanicida de hojas de *Tessaria integrifolia* (Kawara)
del extracto obtenido por CO₂ en estado súper crítico



A.8. Innovaciones en las ciencias farmacéuticas y biología

Formulación leishmanicida de hojas de *Tessaria integrifolia* (Kawara) del extracto obtenido por CO₂ en estado súper crítico

Autor: Bello Kopa; Dayana Pamela; dayisbellokopa@gmail.com

Tutores: Giménez Turba, Alberto Ph.D; agimenez@megalink.com y Salamanca Capusiri,

Efraín M Sc. efrain_salamanca@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

Resumen

El grupo étnico Tacana asentado en la Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, representa un 0,04 % de la población boliviana actual, su relación con las culturas Andinas data desde el periodo de la cultura Mollo (1200 d.C.). Los Tacana tienen un profundo conocimiento y manejo de su entorno, saberes que están siendo rescatados y documentados en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, con el apoyo de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional.

Estudios del extracto de hojas de Kawara (*Tessaria integrifolia*), planta tacana utilizada tradicionalmente para la leishmaniasis cutánea, utilizando “química verde”: CO₂ en estado súper crítico (137 bar y 40 °C), permitieron aislar: 7 sesquiterpenos y 2 flavonoides, como metabolitos bioactivos, acompañados por 3 triterpenos inactivos.

El presente trabajo está orientado a la caracterización química y estandarización del extracto crudo de hojas de Kawara obtenido por CO₂ para su uso en cremas de penetración, conteniendo 2 % de extracto crudo como principio activo. Para estos fines, el EC activo (1.8 ± 0.2 %, Lma CI₅₀ = 60.3 ± 6.3 y M2904 CI₅₀ = 44.4 ± 0.2 µg/mL) fue sometido a un proceso de separación en gel de sílice, dividido en tres fracciones y cada una analizada a detalle por separado:

F1, hexano 4.6 %, triterpenos: Lma y M2904 CI₅₀ > 100 µg/mL; F2, hexano:acetato de etilo (95:5), 29.4 %, sesquiterpenos: Lma CI₅₀ = 21.7 ± 0.6 y M2904 CI₅₀ = 17.0 ± 4.0 µg/mL; y F3, acetato de etilo:metanol (9:1), 66.0 %, sesquiterpenos y flavonoides: Lma CI₅₀ = 16.6 ± 2.0 y M2904 CI₅₀ = 12.2 ± 1.0 µg/mL. La fracción mayoritaria F3 fue utilizada como marcador químico y en el control de las cremas por HPLC-MS.

Palabras clave: CO₂, Estado súper crítico, Kawara, Leishmanicida, Tacana, *Tessaria integrifolia*.



Introducción

Etnia Tacana

El pueblo Tacana está asentado en el Norte del departamento de La Paz, Provincia Abel Iturralde y de acuerdo al último censo son unos 3,773 habitantes (CIPTA/CIMTA, 2014). Pertenecen a la familia sociolingüística Tacana a la cual están asociados otros grupos amazónicos como los Reyesano, Cavineño, Araona y Ese Ejja. Los Tacana jugaron un rol de intermediación entre las culturas Andinas y Amazónicas que data desde el periodo de la cultura Mollo (1200 d.C.) y su participación en la historia más reciente, está documentada en forma gráfica en los nuevos billetes de 50 Bs que incluyen a Bruno Racua, héroe tacana de la guerra del Acre (1899-1903).

En los años 1992-93 se consolidó el Consejo Indígena de los Pueblos Tacana (CIPTA) y en 1996 se fundó el Consejo Indígena de Mujeres Tacana (CIMTA), ambos con sede matriz en Tumupasa y son organizaciones encargadas de defender, consolidar y conservar los recursos naturales del territorio y velar por los asuntos culturales del pueblo Tacana. En 2008 se les concedió la titulación de la TCO-1 Tacana, que agrupa unas 600 familias en 20 comunidades asentadas entre la carretera San Buenaventura - Ixiamas y las orillas del río Beni en la

provincia Abel Iturralde (CIPTA/CIMTA, 2014).

Su medicina tradicional ancestral se basa en una diversidad de técnicas como: la elaboración de mates, compresas y macerados, entre otras, también existe una diversidad amplia de personas expertas que tienen como actividad la salud, están los hueseros, naturistas, parteras y los tatahananas que hacen rituales entre los seres sobrenaturales y las personas, cada uno es especialista y sabe acerca de los beneficios del uso de plantas y animales para que las personas se mantengan sanas. Los naturistas Tacana utilizan especies vegetales en preparaciones semi-elaboradas, con dosificación desconocida y el conocimiento transmitido oralmente, de los adultos a las generaciones más jóvenes, se va perdiendo.

Los conocimientos tradicionales evaluados científicamente, ayudarán a identificar las especie botánicas medicinales y entender mejor la medicina tradicional, al descifrar la química de la biodiversidad amazónica como fuente de moléculas novedosas y los estudios químicos y biológicos en el laboratorio, dan valor agregado a las especies a través de la identificación de los metabolitos secundarios activos y su potencial uso en nuevos tratamientos de las parasitosis endémicas, que constituyen



algunas de las alteraciones de salud más frecuentes en sociedades tropicales.

Se estima que en Bolivia se encuentran aproximadamente 20,000 especies de plantas (Ibisch *et al.*, 2003). La mayoría de ellas aún sin ser estudiadas. Estudios anteriores sobre la etnobotánica del pueblo Tacana, han documentado unas 450 especies de usos medicinales y culturales, empleadas para el tratamiento de diversas enfermedades como: Afecciones de la piel, trastornos gastrointestinales, problemas respiratorios, trastornos ginecológicos, fiebre, trastornos reumáticos, mordeduras de serpiente, leishmaniasis, etc. (Bourdy, *et al.*, 2000, Giménez *et al.*, 2020).

El Área de Química Farmacéutica del Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas, lleva adelante estudios sobre la diversidad química, asociada a conocimiento tradicional, dentro del Programa UMSA - ASDI, documentando plantas medicinales, preparando extractos y evaluando su actividad antiparasitaria como parte de las metas del Sub-programa Biomoléculas - antiparasitarios, como un primer paso en la exploración de su utilidad en tratamientos de enfermedades causadas por parásitos protozoarios como: *Leishmania spp*, *Trypanosoma cruzi*, *Giardia lamblia* y *Plasmodium falciparum*.

Las Leishmaniasis

Las leishmaniasis son un grupo de enfermedades causadas por parásitos protozoarios, consideradas endémicas en 88 países del mundo con más de 12 millones de personas que la padecen. Los parásitos de *Leishmania* pertenecen a la familia Trypanosomatidae y se dividen taxonómicamente en dos subgéneros (*Leishmania-Leishmania* y *Leishmania-Viannia*) que incluyen más de 20 especies de parásitos patógenos humanos y el vector es el flebótomo hembra. Existen tres manifestaciones clínicas principales de esta infección: Leishmaniasis visceral (LV, también conocida como kala-azar, puede ser mortal de no tratarse); Leishmaniasis cutánea (LC) y Leishmaniasis mucocutánea (LMC). La LC y LMC, son las formas más comunes de la enfermedad en América latina y requieren regímenes de tratamiento prolongados, tóxicos y con bajo grado de éxito (PAHO/WHO, 2017).

Bolivia es uno de los países de América Latina con mayor prevalencia de Leishmaniasis después de Brasil, Colombia y Perú. De acuerdo a datos actualizados del Ministerio de Salud, en 2015 se registraron 2,231 casos nuevos, 89.4 % fueron LC y 10.6 % LMC, con predominio epidemiológico nacional de *L. amazonensis* (LC), *L. braziliensis* (LC y LMC) y *L. lainsoni* (LC y LMC). La mayoría de los casos reportados en Bolivia se



originan en las zonas bajas y los Yungas del departamento de La Paz, considerada como región endémica. (Ministerio de Salud de Bolivia, 2017).

En Bolivia y en muchos otros países, las Leishmaniasis constituyen un grupo de enfermedades desatendidas tanto a nivel de salud como de investigación, lo que retrasa el desarrollo de nuevos medicamentos, vacunas y herramientas de diagnóstico, debido a que los grupos sociales que suelen padecer estas enfermedades no representan un mercado rentable.

Según la PAHO/WHO 2017, el tratamiento convencional aprobado por la FDA en 2008 incluye una lista modelo de Medicamentos Esenciales para tratar la LV, la LMC y la LC. En esta lista, se encuentra el antimonio de meglumina (Glucantime®) que empezó a usarse en el 1946 (Sneider, 2005), la anfotericina B aislada de *Streptomyces nodosus* que se descubrió en 1955 y se lanzó al mercado en 1957 como agente antifúngico (Walker, 1988) y la miltefosina que fue aprobada en la India en 2002. Todos estos tratamientos son altamente tóxicos y muestran efectos secundarios severos. (Dorlo *et al.*, 2012). Por tanto, es importante el desarrollo de nuevos tratamientos alternativos a partir de metabolitos secundarios, ya que estos

juegan un rol crucial en el descubrimiento de nuevos fármacos (Tiumán *et al.*, 2011).

Kawara (*Tessaria integrifolia*)

La especie medicinal conocida en lengua Tacana como Kawara, corresponde a la clasificación botánica de *Tessaria integrifolia* (*Asteraceae*), es utilizada en la medicina tradicional amazónica para el tratamiento de la leishmaniasis cutánea y la picadura de la Raya de río (Giménez *et al.*, 2020).

Estudios preliminares reportados sobre los extractos metanólicos de *T. integrifolia*, colectada en el Perú, reportan el aislamiento de una veintena de metabolitos activos, entre sesquiterpenos, flavonoides, neo-lignanos y derivados del ácido quínico (Ono *et al.*, 2000), y medición de las propiedades antioxidantes de los fenólicos, de acuerdo a investigadores italianos (Peluso *et al.*, 1995) y japoneses (Ono *et al.*, 2000; Eto *et al.*, 2008).

Recientemente, estudios desarrollados entre la Universidad de París y el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), reportaron el extracto etanólico de *T. integrifolia*, como leishmanicida frente a amastigotes, axénicos (in vitro) e intracelulares (in vivo), con valores de $IC_{50} < 1 \mu\text{g/mL}$, en los modelos in vivo (Vásquez-Ocmín *et al.*, 2018).

Estudios preliminares de actividad leishmanicida, in vitro, frente a formas de promastigotes de parásitos de *Leishmania*, sobre el extracto por CO₂-FSC de *T. integrifolia*, mostraron actividad frente a cepas utilizadas en el IIFB: *L. amazonensis* (Lma, CI₅₀ = 36.5 ± 1.2 µg/mL), *L. braziliensis* (M2904, CI₅₀ = 21.67 ± 5.6 µg/mL) y frente a células HeLa (DL₅₀ > 200 µg/mL). Por lo que fue sometida a estudios bio guiados, que permitieron aislar e identificar 7 sesquiterpenos y 2 flavonoides, como los principales metabolitos bioactivos, junto a 3 triterpenos inactivos derivados de la α y β amirina. Representados en la Figura 1, ordenados en orden de abundancia relativa (Limachi, 2019). Sobre la base de los estudios previos descritos, esta especie fue seleccionada para estudios, en nuestros laboratorios, de estandarización de extractos por CO₂ con el fin de generar un tratamiento tópico alternativo para el tratamiento de la leishmaniasis, acorde a los usos tradicionales de la cultura Tacana.

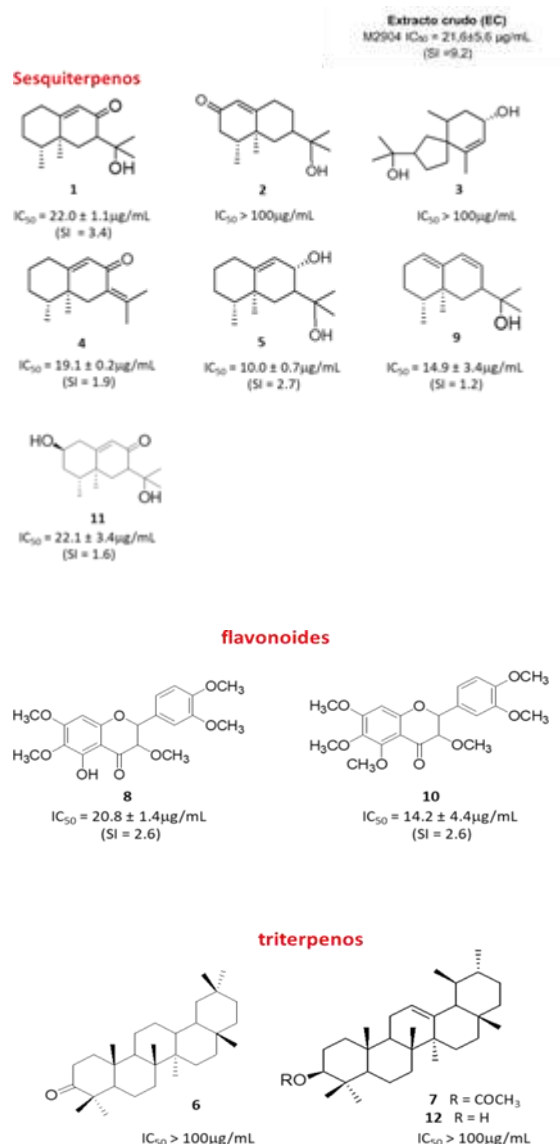


Figura 1. Estructuras y actividad leishmanicida de metabolitos aislados de *Kawara (Tessaria Integrifolia)* Fuente: Limachi, 2019.

Extracción por fluidos supercríticos (CO₂)

La extracción por gases en estado supercrítico (CO₂-FSC) se trata de un proceso alternativo que atiende las



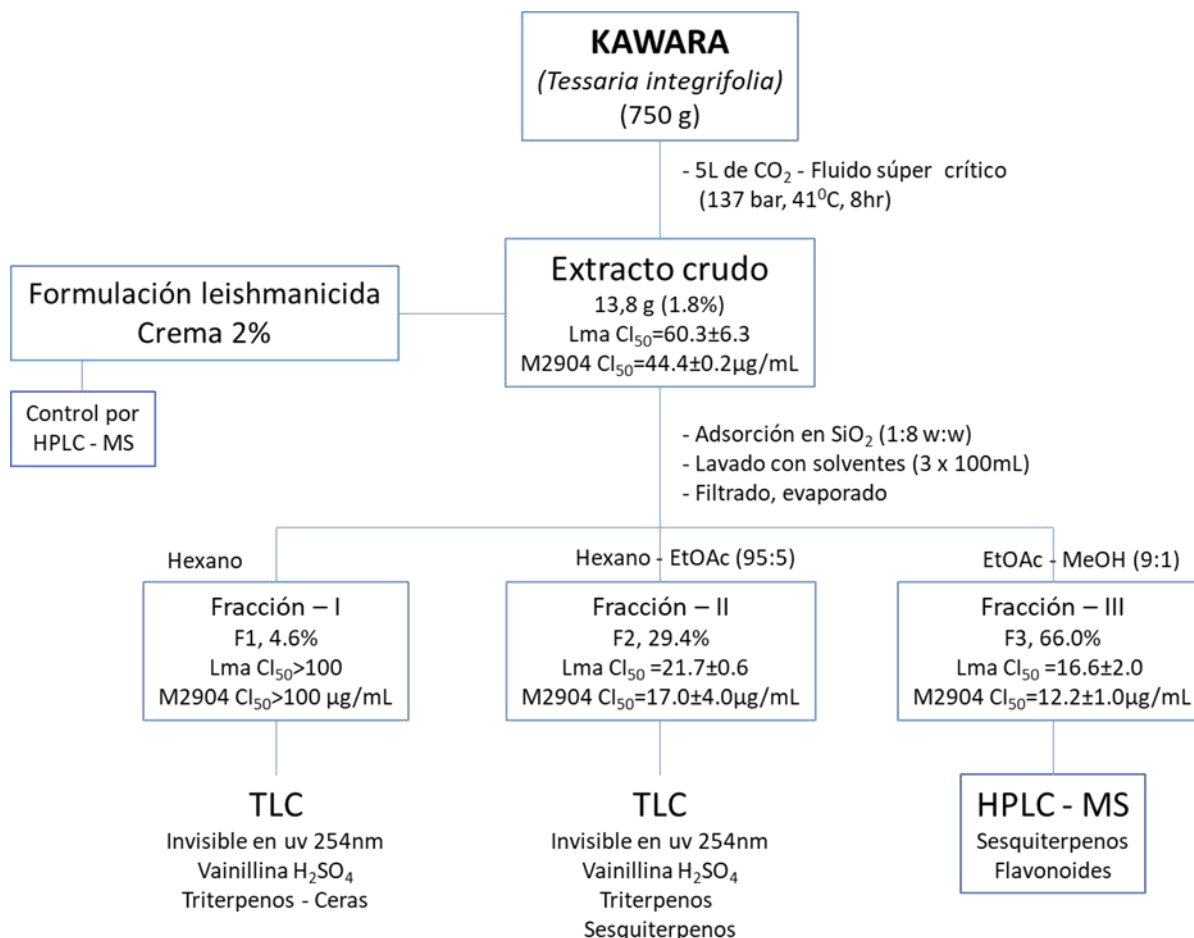
restricciones impuestas por los órganos de salud, minimizando el impacto ambiental por la disminución de la emisión de residuos tóxicos, tornándose un campo promisor para la industria química, farmacéutica y de alimentos. Es una operación unitaria, donde un disolvente en estado supercrítico, fluye por el lecho formado por una matriz sólida (vegetal), extrayendo o separando los compuestos solubles en el disolvente.

Los fluidos supercríticos tienen una viscosidad más baja y un coeficiente de difusión más elevado que los líquidos. La densidad de un fluido supercrítico aumenta al elevar la presión y, al aumentar la densidad, la solubilidad de un soluto en el fluido supercrítico aumenta de forma espectacular.

El estado supercrítico de un disolvente es alcanzando cuando las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentra son mayores a sus valores críticos de presión y temperatura (P_c : presión crítica y T_c : temperatura crítica). En este estado, la densidad, viscosidad y constante dieléctrica del disolvente pueden ser controladas por pequeñas variaciones de presión y temperatura. El dióxido de carbono (CO_2) es el disolvente más utilizado en la extracción porque sus valores de T_c y P_c son bajos ($31.2\text{ }^\circ C$ y 73.8 bar , respectivamente), es inerte, no

inflamable, barato, amigable con el medio ambiente y se utiliza en las industrias de cosmética, alimentaria y farmacéutica (Vásquez, 2008).

A diferencia de los procesos de extracción con solventes orgánicos, la extracción con dióxido de carbono en estado de fluido supercrítico (CO_2 -FSC) es una técnica “Verde” que permite la obtención de metabolitos secundarios de plantas con una alta calidad, que difiere de la extracción química tradicional, al estar ausente de residuos orgánicos. El IIFB-AQF cuenta con un extractor de CO_2 de 5 Litros de capacidad que permite procesar matrices vegetales a nivel de planta piloto. Las hojas de Kawara (*T. integrifolia*) fueron colectadas en la comunidad de Buena Vista, terminadas de secar en nuestros laboratorios y fueron sometidas al trabajo extracción y estandarización del extracto obtenido por CO_2 -FSC, descrito en el Esquema No. 1.



Esquema 1. Metodología de extracción y análisis de las hojas de Kawara.

Objetivos

Objetivo general

Aumentar la investigación en la universidad como contribución a la validación de la medicina tradicional amazónica, mediante la generación de conocimiento científico, a través de estudios químicos biodirigidos de especies utilizadas por la cultura Tacana, útiles en el desarrollo de nuevos tratamientos leishmanicidas como aporte en la solución de los problemas nacionales de desarrollo.

Objetivos específicos

Preparar extractos por CO₂ en estado de fluido súper crítico (CO₂-FSC) de la especie medicinal Kawara (*Tessaria integrifolia*) utilizada tradicionalmente en el tratamiento de la leishmaniasis.

Evaluar la actividad biológica in vitro del extracto de hojas de Kawara y sus componentes frente a cultivos de promastigotes de *Leishmania amazonensis* (Lma) y *L. braziliensis* (M2904).



Caracterizar la composición química del extracto crudo obtenido de hojas de Kawara mediante HPLC-MS.

Preparar cremas conteniendo como principio activo el extracto crudo de Kawara al 2 %, para su uso y evaluación de eficacia en las comunidades Tacana.

Materiales y métodos

Procedimientos experimentales generales

Los productos químicos, los medios biológicos y los solventes se compraron en (Sigma-Aldrich, St Louis, EE. UU.). Actividad biológica en lector de microplacas Synergy HT (Biotek, Winooski, VT, USA) densidad óptica (Leishmania a 450 nm). Los valores IC₅₀ se calcularon utilizando el programa GEN5 (Biotek) y se expresan en µg/mL. Placas de 96 pocillos (Thermo Scientific, Dinamarca). El análisis por TLC se realizó en placas Kieselgel 60 S-F254 (Macherey- Nagel, Alemania) eluidas con una gama de mezclas de disolventes (hexano, acetato de etilo y metanol) y visualizadas bajo luz ultravioleta (254 y 366 nm) y mediante reactivo general (vainillina 1 g, en H₂SO₄ conc. 100 mL, Winkler, México). Gel de sílice 60 (malla 70-230, Merck, Alemania). Rotavapor (Marca IKA Modelo HB 10). Bomba de vacío (Vacuubrand, RZ2). Extractor de CO₂ de 5 Litros, en estado de Fluido Súper Crítico, operando a 137 bar y 40 °C por 8 h

(EDEN LABS LLC Hi Flo™ modelo 5L 2K, EEUU). Compresora de aire de 5.5hp y tanque de 200L (CP modelo QRS 5.0, Canadá), cilindros de dióxido de carbono (CO₂ licuado, 15 °C y 48 bar, OXILAP, La Paz, Bolivia). Equipo HPLC- DAD (Knauer, azura, Alemania) acoplado a un espectrómetro de masas (Advion, expression CMS, EEUU) utilizando columnas PR-18 (Knauer 3 µm, 150 x 4.6 mm), flujo de 0.4 mL/min, con un gradiente de acetonitrilo:agua:CO₂H (15:85:0.2) hasta acetonitrilo (100) en 50 min. Lecturas de fotodiodo DAD a 254 nm (200-600 nm) y análisis de masas utilizando un sistema de electron spray ionization (ESI, 100 - 1200 m/z).

Material vegetal

Hojas de Kawara, colectadas en la comunidad Tacana de Buena Vista (14°22'048"S; 67°34'064"W; 205 msnm), muestra voucher AS-14, depositada e identificada en el Herbario Nacional de La Paz (HLP) como: *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pavon (Compositae). Las hojas se terminaron de secar en el IIFB-AQF, a la sombra, hasta peso constante, fueron parcialmente molidas y conservadas en sobre de papel en un lugar seco y oscuro, hasta su uso.

Extracción por CO₂ en estado súper crítico (FSC)

Hojas secas y molidas de *T. integrifolia* (750 g) fueron sometidas a extracción por CO₂ (5L) en estado súper crítico, en las condiciones descritas para obtener el extracto crudo (EC, 13.8 g, 1.8 %).

Análisis químico del EC de Kawara

El EC obtenido fue disuelto Hexano (50 mL) y se adiciono gel de sílice (112 g). La mezcla heterogena se secó, primero en rotaevaporador y luego con una bomba de vacío a 40 °C por 1 h, o hasta peso constante, el gel fue transferido a un vaso de precipitados (500 mL) y sometido a agitación magnética (10 min) con solventes (3x100 mL) de polaridad creciente de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1. Polaridad de solventes

F1	F2	F3
Hexano	Hexano: Acetato de etilo (AcOEt)	AcOEt: Metanol (MeOH)
100	95:5	90:10

Los tres lavados de cada fase fueron combinados, filtrados y llevados a sequedad en un rotaevaporador y luego secados al vacío hasta peso constante. Las muestras fueron conservadas en frascos ámbar a 4 °C hasta su uso. El EC y las fracciones F1-F3 fueron analizadas por TLC, HPLC-MS y evaluadas frente a promastigotes de *L. amazonensis* (Lma) y *L. braziliensis* (M2904).

Actividad biológica

Evaluaciones frente a promastigotes de Leishmania

En estas evaluaciones se utilizaron cepas *Leishmania-Leishmania*: *L. amazonensis*, Clone 1, NHOM-BR-76- LTB-012 (Lma, donado por el Dr. L. Acevey, Paul Sabatier Université, Francia), *Leishmania-Viannia*: *L. braziliensis* M2904 C192 RJA (M2904, donada por el Dr. J. Arévalo, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú). Todas las cepas se cultivaron en medio Schneider (pH 6.2), suplementado con suero fetal bovino (FBS) al 10 % y se incubaron en placas de 96 micropocillos a 26 °C. El ensayo biológico se realizó como está descrito en (Arevalo-Lopez *et al.*, 2018). Brevemente, los promastigotes en fase logarítmica de crecimiento, a una concentración de 3x10⁶ parásitos/mL, fueron expuestos a muestras disueltas en DMSO (1 %) a diferentes concentraciones (3.1-100 µg/mL). Como fármacos de control se utilizaron anfotericina B (0.01-0.6 µg/ml, Cipla, Goa, India), miltefosina (3.1-100 µg/ml, IDPS, Francia). Las placas de micropocillos se incubaron durante 72 h a 26 °C, se obtuvo la densidad óptica de cada pocillo y se calcularon los valores de CI₅₀. Los ensayos se realizaron por triplicado.

Análisis por HPLC-DAD-MS

El EC y todas las fracciones fueron pesadas (5 mg) y disueltas en acetonitrilo grado HPLC (3 mL). La dilución se adicionó sobre una columna solid phase filtration (1 mL, Discovery DSC-18, SUPELCO, EEUU) y lavada con acetonitrilo (2 mL). Una alícuota (1 mL) fue transferida en viales identificados al inyector del equipo en las condiciones descritas y se inyectaron 2µL de cada solución para análisis.

Preparación de cremas de Kawara

La formulación de las cremas de penetración a base del extracto crudo de Kawara al 2 %, se realizó bajo las normativas de calidad de buenas prácticas de manufactura cosmética. A partir de 20 g de extracto crudo, se preparan 50 envases de crema al 2 % en peso de extracto. Cada uno con un peso aproximado de 20 ± 2 gramos, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Excipientes de cremas de Kawara

EXCIPIENTES	%
Alcohol Cetílico	5,5
Alcohol Cetoestearílico	5,5
Lauril Sulfato de Sodio	2,5
Vaselina Solida	5,5
Propilenglicol	10
Propilparabeno	0,2
Metilparabeno	0,1
Etilendiaminotetraacético (EDTA)	0,01
Agua purificada	68,7
Principio activo (Extracto de Kawara)	2,0

Análisis del principio activo de la crema de Kawara por HPLC-MS

Una alícuota de la crema (1 g) preparada con extracto de Kawara, fue disuelta con metanol (20 mL). La solución fue filtrada, rotaevaporada y el residuo disuelto en acetonitrilo (2 mL). La dilución se filtró por una columna Discovery DSC-18, (1 mL, SUPELCO, EEUU) y lavada con acetonitrilo (2 mL). Para el análisis por HPLC-MS, se inyectaron 2 µL de solución.

Resultados y discusión

El grupo étnico amazónico Tacana está asentado en la Provincia Abel Iturralde en el Departamento de La Paz y representa cerca del 0.04% de la población total de Bolivia, aunque siempre baja en números, los Tacana fueron el contacto entre las culturas Andinas y Amazónicas desde antes de la llegada de los españoles. El conocimiento tradicional y manejo de la flora en su entorno, se está documentando desde la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés, con el apoyo de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Asdi), a través del Sub-Programa: “Biomoléculas de Interés Medicinal e Industrial (Biomoléculas-antiparasitarios)” que se desarrolla como un componente en el área de salud del Programa UMSA-Asdi.

El extracto crudo de 750 gramos de hojas secas de Kawara, obtenido por CO₂ (FSC) a 137 bar y 40 °C de temperatura, dio un rendimiento del 1.8 ± 0.2 % (13.8 g) y presentó una actividad leishmanicida moderada frente a las dos cepas asociadas con LC y LMC (Lma, CI₅₀ = 60.3 ± 6.3 µg/mL y M2904, CI₅₀ = 44.4 ± 0.2 µg/mL). El extracto fue sometido a un proceso de separación en gel de sílice, en una relación de peso extracto a peso de sílica (1:8) y dividido en tres Fracciones: La primera (F1), fue obtenida al lavar el gel con hexano puro, y representó el 4.6 ± 1.1 % de rendimiento, esta fracción fue inactiva frente a ambas cepas (Lma y M2904 IC₅₀ > 100 mg/mL). Análisis por TLC usando vainillina/H₂SO₄ como agente visualizante indicó principalmente la presencia de triterpenos derivados del tipo de la α y β amirina 6, 7 y 12 (Limachi, 2019) (Fig. 1). La segunda fracción (F2) fue obtenida al lavar la gel de sílice con una mezcla de hexano:acetato de etilo (95:5), representó un rendimiento del 29.4 ± 2.1 % y presentó una actividad mejor que el EC frente a ambas cepas de leishmania: Lma CI₅₀ = 21.7 ± 0.6 y M2904 CI₅₀ = 17.0 ± 4.0 µg/mL. Análisis por TLC usando Luz UV 254 y 366 nm y vainillina/H₂SO₄ como agentes visualizantes revelaron principalmente la presencia de triterpenos y carotenoides junto a algunos sesquiterpenos, indicando

que estos últimos están asociados a la actividad leishmanicida medida (Fig. 1).

Finalmente, La tercera fracción (F3) fue la principal en peso y se obtuvo lavando el gel de sílice con una mezcla de acetato de etilo:metanol (9:1), con un rendimiento cercano al 66.0 ± 3.5 % y fue la fracción más activa frente a ambas cepas con: Lma CI₅₀ = 16.6 ± 2.0 y M2904 CI₅₀ = 12.2 ± 1.0 µg/mL. Análisis por TLC, mostró la ausencia de triterpenos e indicó la presencia de sesquiterpenos y flavonoides, como los cinco marcadores químicos (Tabla 3): 1e (58 %, CI₅₀ = 22.0 ± 1.1 µg/mL) como el sesquiterpeno mayoritario de F3, como reportado por Limachi (2019) y el flavonoide mayoritario 3e (2.3 %, CI₅₀ = 20.8 ± 1.4 µg/mL). F3 fue analizada a detalle por HPLC-DAD-MS, mostrando principalmente la presencia de compuestos que corresponden a estructuras de sesquiterpenos (C₁₅), caracterizados por sus tiempos de retención, espectros de UV y por las masas observadas en el equipo de HPLC- DAD- MS (Fig. 2).

Los compuestos indicados en la Tabla 3, ordenados por abundancia relativa, corresponden a los marcadores químicos 1e-5e que identifican y caracterizan el extracto de Kawara obtenido por CO₂-FSC (Fig. 2), identificables como: 1e sesquiterpeno tiempo de retención (rt) de 29.4 min, UV 244 nm, C₁₅H₂₄O₂

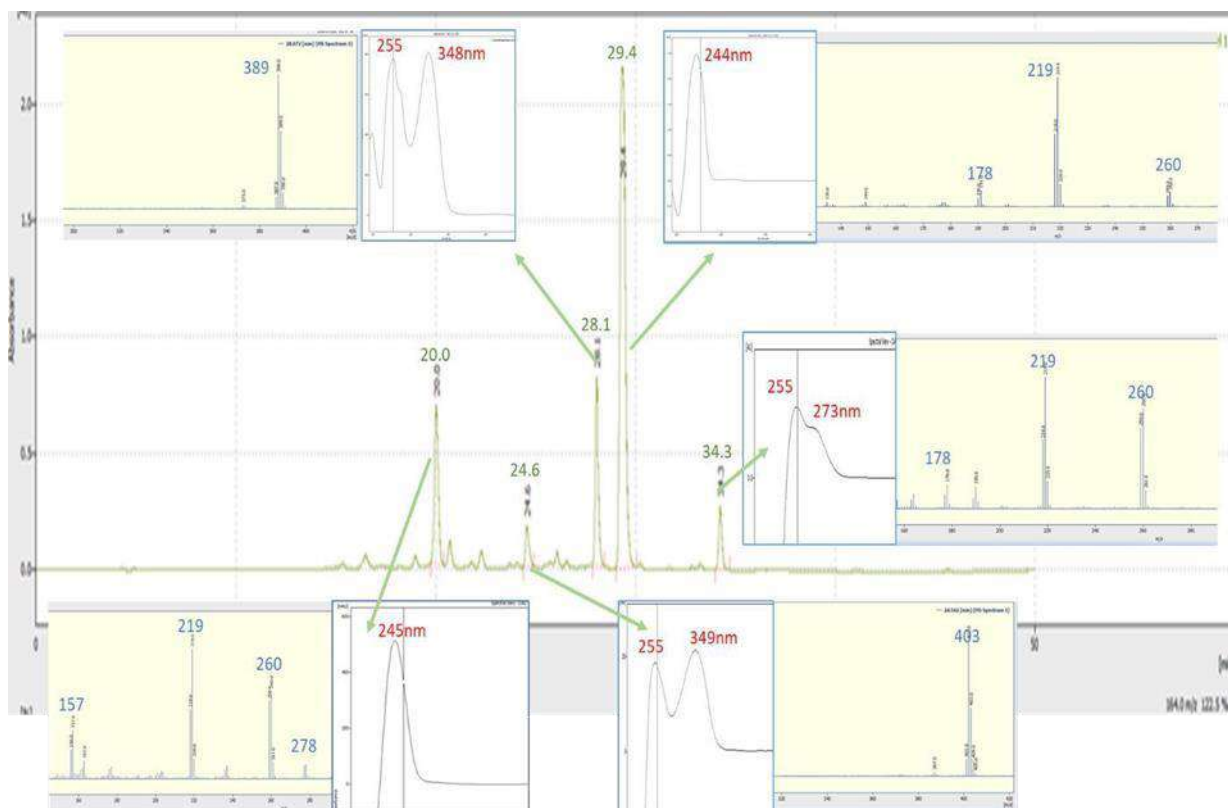


Figura 2. Cromatograma HPLC-DAD-MS de F3

Tabla 3. Tiempo de retención y área de los marcadores químicos de F3

Marcador Químico (MQ)	rt	Área	tipo	%	m/z
1e	29.4	41754.5	sesquiterpeno	58.1	260
2e	20.0	11603.2	sesquiterpeno	16.1	260
3e	28.1	10938.4	flavonoide	15.2	388
4e	34.3	4318.2	sesquiterpeno	6.0	260
5e	24.6	3273.9	flavonoide	4.6	402

[M- H₂O+CH₃CN] = 260; 2e sesquiterpeno rt 20.0 min, UV 245 nm, C₁₅H₂₄O₂, [M+CH₃CN]=278; 3e flavonoide, rt 28.1 min, UV 255 y 348 nm, C₂₀H₂₀O₈, [M+1]

= 389; 4e sesquiterpeno, rt 34.3 min, UV 255 y 273 nm, [M-H₂O+CH₃CN]= 260; 5e flavonoide, rt 24.6 min, UV 255 y 349 nm, C₂₁H₂₂O₈, [M+1] = 403.

En estudios anteriores (Limachi, 2019; Fig.1), de los compuestos identificados en F3, el compuesto 5 fue listado como el más activo con una $CI_{50} = 10.0 \pm 0.7 \mu\text{g/mL}$, frente a la cepa M2904, acompañado de los flavonoides 8 ($M+1 = 389$, $CI_{50} = 20.8 \pm 1.4 \mu\text{g/mL}$) y 10 ($M+1 = 403$, $CI_{50} = 14.2 \pm 4.4 \mu\text{g/mL}$), junto a otros sesquiterpenos: 9 ($CI_{50} = 14.9 \pm 3.4 \mu\text{g/mL}$), 4 ($CI_{50} = 14.9 \pm 3.4 \mu\text{g/mL}$) y 11 ($CI_{50} = 22.1 \pm 3.4 \mu\text{g/mL}$), es interesante hacer notar que F3, también contiene dos sesquiterpenos inactivos compuestos 2 y 3 (Fig. 1). La fracción F3, fue utilizada como control de marcadores químicos y monitoreada por HPLC-DAD-MS, durante el control del principio activo de las cremas preparadas. Dado que los marcadores químicos 1e y 4e son isómeros y que ambos con 2e tiene un fraccionamiento idéntico, no pueden ser diferenciados completamente por este sistema de HPLC-MS, por lo que se está trabajando en la asignación inequívoca de los 3 sesquiterpenos principales de F3.

Estudios por otros autores, indican que algunos triterpenos, estructuralmente relacionados con la α y β amirina, como el ácido oleanólico, ácido ursólico, lantadeno A y ácido lantanílico, presentaron actividad leishmanicida frente a promastigotes de *Leishmania major*. Además, se reportó que el valor IC_{50} del ácido ursólico ($12.4 \mu\text{M}$) era comparable con el de los fármacos

estándar, pentamidina ($IC_{50} 15.0 \mu\text{M}$) y anfotericina B ($IC_{50} 0.31 \mu\text{M}$) (Begum *et al.*, 2014). Esta clase de sustancias también han sido reportadas como antiinflamatorias y activas frente a parásitos de *Trypanosomacruzi* (Nkeoma Nkasi Okoye. *et al.*, 2014; Torres-Santos *et al.*, 2004 y Ferreira Da Silva *et al.*, 2013).

Esta clase de información, soporta el uso del extracto crudo obtenido de las hojas de Kawara como principio activo, ya que contiene triterpenos (6, 7, 12), que pueden ayudar en la penetración de los principios activos como los sesquiterpenos (1e, 2e y 4e) y los flavonoides (3e y 5e). Separar los metabolitos del extracto crudo, que en nuestros modelos no mostraron actividad, sería un proceso costoso, que afectaría la capacidad de poder hacer formulaciones galénicas costo eficientes y eficaces.

El análisis por HPLC-MS del extracto, obtenido de la matriz de la crema, y su comparación con F3, permitió identificar los compuestos 1e-5e (Tabla 3), de manera cuantificable, siendo los compuestos 1e (sesquiterpeno) y 3e (flavonoide) los principales marcadores químicos, sobre estos compuestos se está trabajando en desarrollar curvas de calibración y estudios de cuantificación del extracto crudo utilizado como principio activo, en las cremas leishmanicidas de Kawara.



Conclusiones

Los conocimientos tradicionales son una importante herramienta en la selección de especies vegetales con potencial antiparasitario y en el descubrimiento de nuevos tratamientos, algunas de las enfermedades protozoarias son intracelulares por lo que se espera que a nivel de extractos crudos y aún en compuestos puros, presenten algún grado de citotoxicidad. Elucidar las estructuras de los principios activos, nos permite transformarlas, en el laboratorio y mejorar la selectividad antiparasitaria, indicando la importancia de continuar documentando la medicina tradicional, evaluando los extractos, sobre parásitos y otras células para estimar su selectividad.

Considerando que nuestra biodiversidad asociada a usos tradicionales ha sido poco documentada, hay dos aspectos de especial interés en nuestro estudio, primero aportar con conocimientos científicos para la conservación de especies y, en segundo lugar, que, a pesar de la gran biodiversidad de plantas, muy pocos productos basados en recursos naturales de la región han salido a los mercados, debido principalmente a la falta de estudios científicos que avalan su uso y eficacia.

Finalmente, el uso de la “Química verde”, CO₂ en estado súper crítico, en la

extracción de especies vegetales, disminuye el desecho de solventes orgánicos contaminantes y permite obtener metabolitos activos, mejorando la calidad de algunos extractos.

La metodología desarrollada, nos permitió estandarizar los procesos de caracterización del extracto crudo, en detalle, y los estudios bioguiados nos permitieron obtener los principios activos, identificados como una mezcla de sesquiterpenos y flavonoides, de *Kawara* (T. integrifolia). Esta información nos permitió elaborar una crema, útil en el tratamiento de la leishmaniasis cutánea, acorde a usos tradicionales, producto que está en evaluación por el CIPTA y CIMTA en las comunidades del norte amazónico del departamento de La Paz.

Bibliografía

- Arévalo-López, D., Nina, N., Ticona, J. C., Limachi, I., Salamanca, E., Udaeta, E., Giménez, A. (2018). Leishmanicidal and cytotoxic activity from plants used in Tacana traditional medicine (Bolivia). *Journal of Ethnopharmacology*, 216, 120-133.
- Begum, S., Ayub, A., Qamar Zehra, S., Shaheen Siddiqui, B., Iqbal Choudhary, M. (2014). Leishmanicidal triterpenes from *Lantana camara*. *Chemistry & biodiversity*, 11(5), 709-718.



Bourdy, G., DeWalt, S. J., De Michel, L. C., Roca, A., Deharo, E., Muñoz, V., Gimenez, A. (2000). Medicinal plants uses of the Tacana, an Amazonian Bolivian ethnic group. *Journal of Ethnopharmacology*, 70(2), 87-109.

CIPTA/CIMTA, 2014. Plan de gestión territorial indígena del Pueblo Tacana, Kema Ejudhes'a Jakuastas'iati S'aidha Enime (El mandato de mi Pueblo para vivir en armonía) 2015–2025. Consejo Indígena del Pueblo Tacana (CIPTA), Consejo Indígena de Mujeres Tacanas (CIMTA), WCS, First ed. Tumupasa, Bolivia.

Dorlo, T. P., Balasegaram, M., Beijnen, J. H., de Vries, P. J. (2012). Miltefosine: a review of its pharmacology and therapeutic efficacy in the treatment of leishmaniasis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 67(11), 2576-2597.

Eto, M., Masuoka, C., YAMASAKI, T., Harano, K., Ono, M. (2008). Molecular orbital analysis of antioxidative activity of phenolics from *Tessaria integrifolia* and *Piper elongatum*. *Food science and technology research*, 14(4), 415-420.

Ferreira Da Silva, D., Esperandim, V. R., Toldo, M. P. A., Kuehn, C. C., do Prado Júnior, J. C., Cunha, W. R., de Albuquerque, S. (2013). In vivo activity of ursolic and oleanolic acids during the acute phase of *Trypanosoma cruzi* infection.

Experimental parasitology, 134(4), 455-459.

Giménez, A., Udaeta, E., Nina, N., Ticona, J., Salamanca, E., Limachi, I, Flores, N, Paredes C., Serato A., Marupa N., Chao B(†) (2020). *Saberes Tradicionales Tacana y Actividad Biológica*. Editorial Elite, La Paz, Bolivia.

Ibisch, P. L., Beck, S. G., Gerkmann, B., Carretero, A. (2003). *Ecoregiones y ecosistemas. Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, pp. 47– 88.

Limachi, I. (2019). *Antiparasitic metabolites from plants used in the Tacana Bolivian native tribe: Traditional medicine, an overview of natural products with medicinal interest*. Ph.D. Thesis from Lund University. Tutor: Prof. Olov Sterner.

Ministerio de Salud de Bolivia (2017). *Comité Científico de Leishmaniasis*. Disponible en: <https://www.minsalud.gob.bo/2591-salud-conforma-comite-cientifico-de-leishmaniasis>.

Nkeoma Nkasi Okoye, Daniel Lotanna Ajaghaku, Henry Nnaemeka Okeke, Emmanuel Emeka Ilodigwe, Chukwuemeka Sylvester Nworu, and Festus Basden C. Okoye (2014) beta-Amyrin and alpha-amyrin acetate isolated



from the stem bark of *Alstonia boonei* display profound anti-inflammatory activity. *Pharm Biol*, Early Online: 1–9. DOI: 10.3109/13880209.2014.898078

Ono, M., Masuoka, C., Otake, Y., Ito, Y., Nohara, T. (2000). Eudesmane derivatives from *Tessaria integrifolia*. *Phytochemistry*, 53(4), 479-484.

Ono, M., Masuoka, C., Otake, Y., Ikegashira, S., Ito, Y., Nohara, T. (2007). Antioxidative constituents from *Tessaria integrifolia*. *Food science and technology research*, 6(2), 106-114.

Ortuño, T., Ledru, M. P., Cheddadi, R., Kuentz, A., Favier, C., Beck, S. (2011). Modern pollen rain, vegetation and climate in Bolivian ecoregions. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 165(1-2), 61-74.

PAHO/WHO, 2016. Epidemiological Report of the Americas, Leishmaniasis. Report 5. Peluso, G., De Feo, V., De Simone, F., Bresciano, E., Vuotto, M. L. (1995). Studies on the inhibitory effects of caffeoylquinic acids on monocyte migration and superoxide ion production. *Journal of Natural Products*, 58(5), 639- 646.

Rossi-Bergmann (2004) Antileishmanial activity of isolated triterpenoids from *Pourouma guianensis*. *Phytomedicine* 11, 114–120.

Sneader, W., 2005. *Drug Discovery: A History*, first ed. John Wiley & Sons, Ltd., New Jersey, pp. 57–59.

Torres-Santos, E. C., Lopes, D., Oliveira, R. R., Carauta, J. P. P., Falcao, C. B., Kaplan, M. A. C., Rossi-Bergmann, B. (2004). Antileishmanial activity of isolated triterpenoids from *Pourouma guianensis*. *Phytomedicine*, 11(2-3), 114-120.

Tiuman, T.S., Santos, A.O., Ueda-Nakamura, T., Dias Filho, B.P., Nakamura, C.V., 2011. Recent advances in leishmaniasis treatment. *Int. J. Infect. Dis.* 15 (8), 525–532.

Vásquez, L., (2008). Extracción con fluidos supercríticos y síntesis enzimática para la obtención de lípidos funcionales. línea]. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/1830/5441_vazquez_frutos_luis.pdf

Vásquez-Ocmín, P., Cojean, S., Rengifo, Torres-Santos, E. C., D. Lopes, R. Rodrigues Oliveira, J. P. P. Carauta, C. A. Bandeira Falcao, M. A. C. Kaplan, and B. E., Suyyagh-Albouz, S., Guerra, C. A. A., Pomel, S., Maciuk, A. (2018). Antiprotozoal activity of medicinal plants used by Iquitos-Nauta road communities in Loreto (Peru). *Journal of Ethnopharmacology*, 210, 372-385.



“Generación de Conocimiento

con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



Walker, S.R., 1988. Trends and Changes in Drug Research and Development, first ed. Springer, Netherlands, pp. 109.

Financiamiento

Este estudio fue financiado por el Programa UMSA - ASDI (5410004501) a través del Sub-Programa “Biomoléculas de interés Medicinal e Industrial (Biomoléculas – antiparasitarios).

Agradecimiento

Los autores agradecen al CIPTA y CIMTA por su colaboración en los trabajos de campo, a la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la UMSA, por los permisos de viaje. Al programa de Formación Doctoral UMSA-ASDI.

DESARROLLO DE O-GLICOSIL ISOXAZOLES COMO LIDERES PARA
UNA TERAPIA DIRIGIDA CONTRA EL CANCER



A.8. Innovaciones en las ciencias farmacéuticas y biológica

DESARROLLO DE O-GLICOSIL ISOXAZOLES COMO LIDERES PARA UNA TERAPIA DIRIGIDA CONTRA EL CANCER

Le Pors, Macarena Soledad; macarenalepors@quimica.unlp.edu.ar

Colinas, Pedro Alfonso; pcolinas@quimica.unlp.edu.ar; Riafrecha, Leonardo Ezequiel;

leriafrecha@quimica.unlp.edu.ar

CEDECOR - Departamento de Química -

Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata

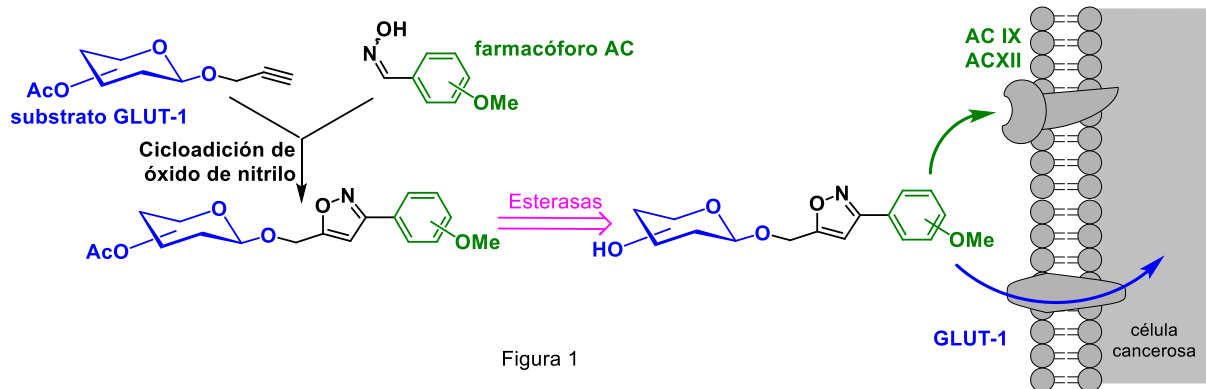
La Plata - Buenos Aires - Argentina

Resumen

En 1930, Otto Warburg demostró que las células cancerosas poseen tasas elevadas de captación de glucosa y secreción de ácido láctico, una característica única de las células cancerosas, incluso en presencia de O₂. Debido a estas características metabólicas, los tumores muestran un pH intracelular más elevado y un pH extracelular más ácido en comparación con las células normales. Una estrategia dirigida contra el cáncer se ha centrado en el pH extracelular ácido, que está regulado por varios mecanismos entre ellos, las anhidrasas carbónicas (AC) IX y XII en tumores sólidos.

En este trabajo se han sintetizado doce O-glicosilmetil isoxazoles diseñados para inhibir selectivamente las isoformas de la anhidrasa carbónica humana (*hAC*) presentes en tumores (Figura 1). Los O-glucósidos se prepararon mediante la cicloadición de óxidos de nitrilo a glucósidos de O-propargilo empleando una metodología "verde". Los compuestos fueron evaluados como inhibidores de las isozimas fisiológicamente dominantes *hAC* I y II y las isozimas asociadas a tumores, *hAC* IX y XII. En este estudio se han identificado varios glucósidos como inhibidores selectivos de las *hAC* IX y XII. Por su conformación, los O-glucósidos también podrían ser incorporado por las células cancerosas debido a la sobreexpresión del transportador GLUT-1. Los compuestos más activos se evaluaron como agentes antiproliferativos frente células de osteosarcoma, que sobreexpresan *hAC* IX y GLUT-1. Los resultados muestran que los glicosil isoxazoles se constituyen en compuestos líderes

para una terapia dirigida contra el cáncer.



Palabras clave: antitumoral, glicósidos, inhibición enzimática.

Introducción

En la década de 1930, Otto Warburg demostró que las células cancerosas muestran altas tasas de absorción de glucosa y secreción de ácido láctico, una característica única de las mismas, incluso en presencia de oxígeno (Chafe et al., 2021; Schwartz & Supuran, 2017). Debido a estas propiedades metabólicas conocidas como efecto Warburg, los tumores muestran un aumento del pH intracelular y un pH extracelular más ácido en comparación con los valores correspondientes en las células normales. Este gradiente de pH inverso permite la proliferación de las células tumorales al promover la adaptación metabólica, la migración, la invasión y el comportamiento metastásico, así como la interferencia con la ferroptosis.

Una estrategia contra el cáncer se ha centrado en el pH extracelular ácido, que está regulado por varios mecanismos, como el intercambiador Na^+/H^+ (NHE-1), el transportador de monocarboxilato ligado a protones, los intercambiadores $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ y las anhidrasas carbónicas IX y XII sobreexpresadas en muchos tumores (Pastorek et al., 1994; Pouysségur, Dayan, Nature, & 2006, n.d.; Švastová et al., 2004; Türeci, O.; Sahin, U.; Vollmar, E.; Siemer, S.; Gottert, E.; Seitz, G.; Parkkila, A.K.; Shah, G. N.; Grubb & Pfreundschuh, M.; Sly, 1998). Hasta la fecha se conocen 15 isoformas humanas diferentes de α -AC, siendo las isoenzimas hACs I y II (formas citosólicas) las de mayor presencia en los mamíferos. Las AC catalizan una de las reacciones fisiológicas más importantes: la hidratación reversible del dióxido de



carbono (Supuran, 2016; Kumari et al., 2020; Supuran, 2008, 2020). Las *hAC* IX y XII son proteínas ancladas a la membrana con un sitio activo extracelular y se encuentran sobreexpresadas en muchos tumores hipóxicos. Sin embargo, la *hAC* IX se encuentra, en general, ausente en tejidos normales, mientras que *hAC* XII se expresa en una selección relativamente pequeña de tejidos normales. Por lo tanto, una terapia anticancerígena dirigida centrada en la regulación del pH extracelular implica que se requiere la inhibición selectiva de las isoformas *hAC* IX y XII frente a las *hAC* I y II (McDonald, Chia, Bedard, 2020; Neri, D.; Supuran, 2011).

Uno de los enfoques más exitosos para el diseño de inhibidores selectivos de la anhidrasa carbónica es la unión de diferentes estructuras a los farmacóforos de la AC para modular sus propiedades fisicoquímicas (J. Y. Winum, 2014). Un muy buen ejemplo de tales estructuras lo constituyen los carbohidratos, los cuales presentan una elevada variabilidad tanto en estructura como en quiralidad, con lo cual permiten obtener una amplia variedad de inhibidores potenciales de la AC (Colinas, 2012; Martínez, Riafrecha, & Colinas, 2019; J.-Y. Winum & Colinas, 2013).

Desde hace varios años nuestro grupo se ha interesado en la síntesis de glicosil

isoxazoles y la cicloadición de óxidos de nitrilo a derivados de carbohidratos. La unión del carbohidrato al resto isoxazol es una metodología muy útil para mejorar las propiedades fisicoquímicas del anillo heteroaromático (solubilidad en agua, permeabilidad de la membrana, interacciones dentro del sitio activo de interés, etc.).

Los transportadores de glucosa (GLUT) son mediadores en la incorporación de carbohidratos a las células, un ejemplo es GLUT-1 que se sobreexpresa en varios tumores (Zhang, Qin, Kong, Chen, & Pan, 2019). La glicoconjugación se ha convertido en una de las estrategias más interesantes para la administración dirigida de fármacos contra el cáncer. Para desarrollar una estrategia eficiente basada en GLUT-1 es necesario que la aglicona no afecte la interacción entre el carbohidrato y el transportador. La capacidad de los glucósidos para ser sustratos de GLUT-1 no se ve afectada por la sustitución en C-1 si un grupo aceptor de puentes de hidrógeno permanece unido al carbono anomérico en una conformación ecuatorial (Calvaresi, 2013). Por lo tanto, nuestro grupo ha planteado que los O-glicosilmetilisoxazoles podrían ser compuestos útiles para desarrollar nuevos sustratos de GLUT-1 con actividad antitumoral. Con este fin hemos

sintetizados una serie de O-glicosilmetilsoxazoles mediante cicloadiciones de óxido de nitrilo a O-propargil glicósidos en un medio bifásico de menor impacto medioambiental (Le Pors et al., 2022). Los glicoconjugados sintetizados incorporan un grupo metoxifenilo. Se ha reportado que los isoxazoles que incorporan el grupo metoxifenilo son agentes antiproliferativos en el rango micromolar frente a células tumorales (Ananda, Kumar, Hegde, & Rangappa, 2016). En base a esta información, nuestros compuestos podrían ser útiles como inhibidores de *hAC* IX y XII y agentes antiproliferativos frente a células tumorales, al beneficiarse de la unión de isoxazoles con capacidad antitumoral, a glucosa o galactosa, con lo cual podrían ser incorporados a las células a través del transportador GLUT-1. En el presente trabajo desarrollamos la síntesis de glicosilsoxazoles diseñados para ser sustratos de GLUT-1 y su actividad biológica.

Objetivos

- Síntesis y análisis estructural de diferentes O-glicosilmetilsoxazoles.
- Evaluación de los glicósidos obtenidos como inhibidores de las

isozimas *hAC* I y II (de mayor presencia fisiológica) y de las isozimas *hAC* IX y *hAC* XII asociadas a tumores.

- Estudio de la actividad antiproliferativa frente a osteosarcoma.

Materiales y métodos

Los reactivos y solventes utilizados para llevar a cabo el trabajo fueron adquiridos comercialmente y purificados de acuerdo con las metodologías usuales de laboratorio.

Las reacciones fueron controladas empleando CCD, las mismas se visualizaron con fluorescencia UV de onda corta ($\lambda = 254$ nm) y por revelado con una solución al 5% de ácido sulfúrico en metanol.

Las cromatografías “flash” fueron realizadas empleando silica gel MN Kiesegel 60 Riedel-de Haen (230-400 mesh). Los espectros de RMN de ^1H y ^{13}C fueron medidos en un Bruker Advance NEO 500.¹

Procedimiento general para la síntesis de glicosil isoxazoles per-O-acetilados (1-6) y isoxazoles (13-15): A una solución de 1 mmol del propargil glicósido (o alcohol

¹ Se cuenta con acceso al equipo para realizar mediciones a través de convenios y colaboraciones con UMYMFOR, FCEyN-UBA, CONICET

propargílico), 1 eq. de oxima y 0,28 eq. de trietilamina en 5,4 mL. de 2-MeTHF se le agregó 1 mL. de NaClO (11%) a 0°C, se agitó magnéticamente a esa temperatura por dos horas, y luego por 22 hs. a temperatura ambiente. La fase orgánica fue separada, lavada con 3x2 mL. de solución saturada de NaCl y se secó sobre Na₂SO₄. El solvente se evaporó y la mezcla de reacción fue purificada mediante cromatografía “flash” utilizando hexano/acetato de etilo (6:4) (Le Pors et al., 2022).

Procedimiento general para la desprotección de glicosilsoxazoles per-O-acetilados (7-12): Se disolvió el correspondiente precursor per-O-acetilado **1-6** en metanol/trietilamina/agua (8:2:1). La reacción se mantuvo a temperatura ambiente durante toda la noche, con agitación magnética y luego se concentró en vacío. El producto fue purificado por cromatografía en columna utilizando acetato de etilo/metanol (5:1). Se obtuvieron rendimientos entre 80–98%.

5-(2,3,4,6-tetra-O-acetil-β-D-glucopiranosiloximetil)-3-(3,4-dimetoxifenil)-isoxazol (3) Rendimiento: 71%. Sólido blanco. pf = 142-144°C. ¹H RMN (500 MHz, CDCl₃) δ 7.42 (d, 1H, J = 2.0 Hz, ArH), 7.30 (d, 1H, J = 2.0 Hz, ArH), 6.95 (d, 1H, J = 8.4 Hz, ArH), 6.55 (s, 1H,

H-3), 5.23 (t, 1H, J = 9.4 Hz, H-3'), 5.13 (t, 1H, J = 9.7 Hz, H-4'), 5.08 (dd, 1H, J = 9.6, 7.9 Hz, H-2'), 4.94 (dd, 1H, J = 13.8, 0.8 Hz, H-1a), 4.82 (m, 1H, H-1b), 4.69 (d, 1H, J = 7.9 Hz, H-1'), 4.30 (dd, 1H, J = 12.4, 4.7 Hz, H-6'a), 4.19 (dd, 1H, J = 12.4, 2.4 Hz, H-6'b), 3.97 (s, 3H, CH₃O), 3.95 (s, 3H, CH₃O), 3.76 (ddd, 1H, J = 10.0, 4.7, 2.4 Hz, H-5'), 2.10 (s, 3H, CH₃COO), 2.05 (s, 3H, CH₃COO), 2.04 (s, 3H, CH₃COO), 2.02 (s, 3H, CH₃COO). ¹³C RMN (126 MHz, CDCl₃) δ 170.65 (CH₃COO), 170.20 (CH₃COO), 169.41 (CH₃COO), 169.39 (CH₃COO), 168.17 (C-4), 162.20 (C-2), 150.77 (ArC), 149.38 (ArC), 121.40 (ArC), 119.96 (ArC), 111.10 (ArC), 109.28 (ArC), 101.46 (C-3), 99.94 (C-1'), 72.62 (C-3'), 72.10 (C-5'), 71.07 (C-2'), 68.22 (C-4'), 61.78 (C-6'), 61.75 (C-1), 56.04 (CH₃O), 55.97 (CH₃O), 20.73 (CH₃CO), 20.66 (CH₃CO), 20.59 (2 x CH₃CO).

3-(3,4-dimetoxifenil)-5-(hidroximetil)-isoxazol (15) Rendimiento: 64%. Sólido amarillo. pf=70-75°C ¹H RMN (500 MHz, CDCl₃) δ 7.40 (d, 1H, J = 2.0 Hz, ArH), 7.27 (m, 1H, ArH), 6.92 (d, 1H, J = 8.3 Hz, ArH), 6.52 (s, 1H, H-3), 4.80 (d, 2H, J = 0.8 Hz, H-1a, H-1b), 3.94 (s, 1H, CH₃O), 3.93 (s, 1H, CH₃O). ¹³C NMR (126 MHz, CDCl₃) δ 171.85 (C-4), 162.19 (C-2), 150.65 (ArC), 149.30 (ArC), 121.54 (ArC), 119.98 (ArC),



111.10 (ArC), 109.30 (ArC), 99.83 (C-3), 56.58 (C-1), 56.02 (CH₃O), 55.95 (CH₃O).

5-(β-D-glucopiranosiloximetil)-3-(3,4-dimetoxifenil)-isoxazol (9) Rendimiento: 66%. Sólido blanco. *mp*=148-150°C ¹H RMN (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ 7.43 (d, 1H, J = 2.0 Hz, ArH), 7.40 (m, 1H, ArH), 7.09 (d, 1H, J = 0.8 Hz, ArH), 7.07 (s, 1H, H-3), 5.17 (d, 1H, J = 5.0 Hz, OH), 4.99 (m, 2H, 2 x OH), 4.93 (m, 1H, H-1a), 4.77 (m, 1H, H-1b), 4.59 (m, 1H, OH), 4.32 (d, 1H, J = 7.8 Hz, H-1'), 3.84 (s, 3H, CH₃O), 3.82 (s, 3H, CH₃O), 3.71 (ddt, 1H, J = 10.4, 5.0, 2.5 Hz, H-6'a), 3.48 (dt, 1H, J = 11.2, 5.2 Hz, H-6'b), 3.17 (m, 2H, H-3', H-5'), 3.06 (dt, 2H, J = 21.0, 8.3 Hz, H-2', H-4'). ¹³C RMN (126 MHz, DMSO-*d*₆) δ 169.85 (C-4), 162.10 (C-2), 150.91 (ArC), 149.52 (ArC), 121.45 (ArC), 120.13 (ArC), 112.40 (ArC), 110.01 (ArC), 102.78 (C-1'), 102.38 (C-3), 77.57 (C-5'), 77.11 (C-3'), 73.82 (C-2'), 70.50 (C-4'), 61.59 (C-6'), 61.08 (C-1), 56.07 (CH₃O), 56.05 (CH₃O).

Los estudios de difracción de rayos X se realizaron en un difractómetro Rigaku-Oxford, Gemini, Eos CCD con radiación MoK α monocromada con grafito ($\lambda = 0,71073 \text{ \AA}$). Se recopilaron las intensidades de difracción de rayos X (escaneos ω con compensaciones ϑ y κ), se integraron y

escalaron con el conjunto de programas CrysAlisPro

La actividad de las isozimas de la anhidrasa carbónica fue medida a través de la reacción de hidratación del CO₂. Para realizar dicho estudio se utilizó un equipo de flujo detenido (stopped-flow) Applied Photophysics mediante la metodología reportada por Khalifah (Khalifah, 1971).

Estudio de la actividad biológica in vitro celular 2D (Leon et al, 2014)(Mosmann, 1983).

i) Cultivos celulares: Las células serán cultivadas en frascos de 75 cm² con medio de Eagle modificado por Dulbecco (DMEM) con 100 UI/ml penicilina y 100 mg/ml estreptomocina, enriquecido con 10 % de suero bovino fetal a 37 °C en atmósfera de CO₂ (5%) como se ha descrito previamente.

ii) Estudio de la funcionalidad mitocondrial. Ensayo de MTT: La citotoxicidad celular fue evaluada midiendo la actividad de mitocondrias metabólicamente activas a través de la conversión de la sal de tetrazolio (bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio, MTT) a un compuesto coloreado insoluble (formazán) por deshidrogenasas mitocondriales. El ensayo fue llevado a cabo según Mosman.

Resultados y discusión

Los O-glicosil isoxazoles sintetizados (figura 2) están formados por: (i) un carbohidrato (D-glucosa o D-galactosa), (ii) un anillo heteroaromático, en este caso isoxazol y (iii) un grupo metoxifenilo (*p*-, *m*- o 3,4 disustituido). El carbohidrato modula las propiedades fisicoquímicas dando lugar

a una mayor solubilidad en agua, baja permeabilidad, etc. La diversidad estructural de los carbohidratos también brinda la posibilidad de observar diferentes interacciones dentro del sitio activo de las isoformas de AC.

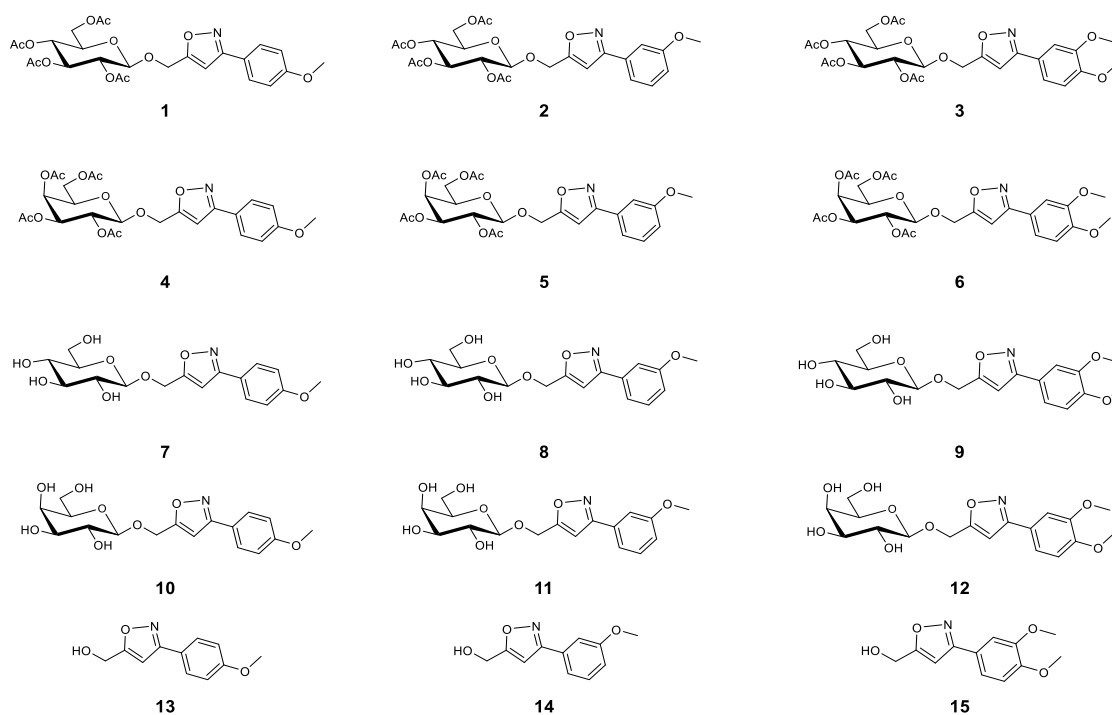


Figura 2

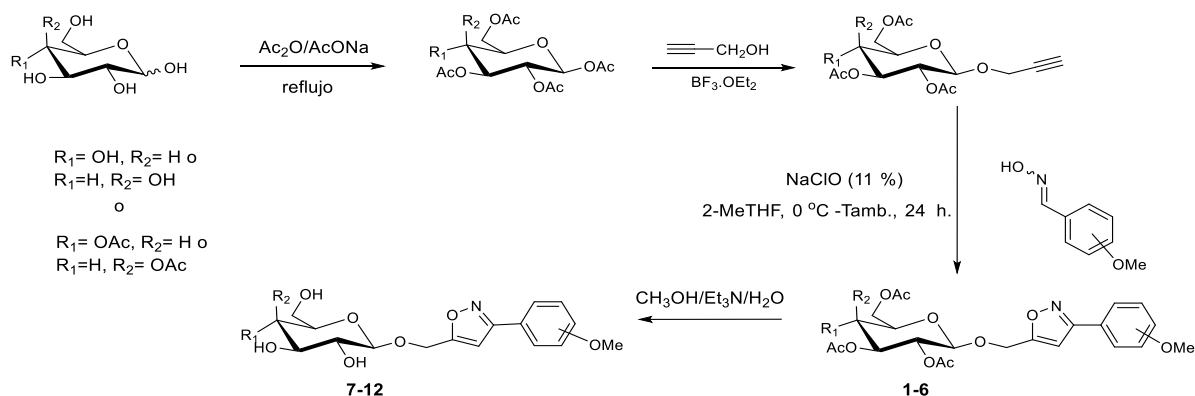
La funcionalidad metoxiarilo posee un modo de interacción diferente dentro del sitio activo de la enzima en comparación con otros inhibidores clásicos de AC (Durdagi et al., 2011). En este caso no se observa interacción con el ion zinc del sitio activo, pero si diferentes interacciones con

residuos de aminoácidos y moléculas de agua. Los estudios de docking molecular sugieren que los derivados de metoxiarilo se ubican entre los sitios de unión del fenol y de la cumarina, ocupando la porción media del sitio activo de AC. Por lo tanto, este modo de unión ofrece la posibilidad de

diseñar inhibidores de la AC con un perfil inhibitorio diferente a los ya conocidos. El grupo isoxazol sirve como espaciador entre el carbohidrato y el grupo metoxifenilo, siendo biocompatible y fisiológicamente estable al pH.

Los compuestos per-*O*-acetilados fueron preparados mediante cicloadiciones de óxidos de nitrilo a glicósidos de propargilo. Las oximas, necesarias para obtener los dipolarófilos, se sintetizaron mediante la

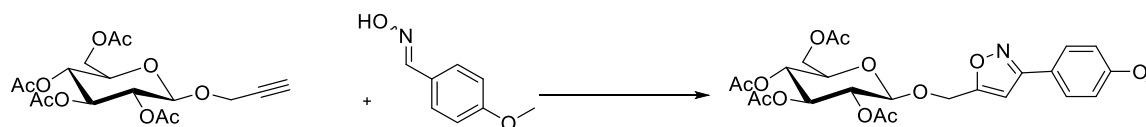
reacción de aldehídos aromáticos con clorhidrato de hidroxilamina en presencia de NaHCO₃ con excelentes rendimientos (85-95%) (Wani et al, 2012). Los glicósidos de propargilo peracetilados se generaron mediante glicosilación de los precursores β -peracetilados en presencia de eterato de trifluoruro de boro como catalizador (Matović, et al., 2020). (Esquema 1)



Esquema 1. Vía sintética para la preparación de los glicosil isoxazoles 1-12

En primer lugar, se estudió como reacción modelo la cicloadición del óxido de 4-metoxifenilnitrilo (preparado *in situ* a

partir de la oxima correspondiente) al 1-*O*-propargil- β -D-glucósido (Tabla 1 y Esquema 2).



Esquema 2. Preparación de 1-*O*- β -D-glucosilmetil isoxazol

Tabla 1. Condiciones de cicloadición estudiadas.

Entrada	Oxima (eq.)	Condiciones	Temp (°C)	Tiempo(h)	Rend. (%)
1	0.4	KCl (0.4 eq.) /H ₂ O/Oxone(0.6 eq.)	Tamb.	24	trazas
2	0.9	KCl (0.9 eq.) /H ₂ O/Oxone(1.6 eq.)	Tamb.	24	trazas
3	0.77	NaCl (0.5 eq.) /Na ₂ CO ₃ (1.15eq.) /CH ₃ CN /H ₂ O /Oxone (0.8 eq.)	Tamb.	24	28
4	1	Et ₃ N (0.09 eq.) /CH ₂ Cl ₂ /NaClO (5%)	0- Tamb.	48	30
5	2	Et ₃ N (0.09 eq.) /CH ₂ Cl ₂ /NaClO (5%)	0- Tamb.	26	28
6	1	Et ₃ N (0.28 eq.) /CH ₂ Cl ₂ /NaClO (5%)	0- Tamb.	48	35
7	1	Et ₃ N (1 eq.) /CH ₂ Cl ₂ /NaClO (5%)	0- Tamb.	48	33
8	1	Et ₃ N (0.28 eq.) /CH ₂ Cl ₂ /NaClO (11%)	0- Tamb.	24	65
9	1	Et₃N (0.28 eq.) /2-MeTHF/NaClO (11%)	0-Tamb.	24	67

Como vemos en la Tabla 1 (entrada 1,2 y 3), la síntesis de isoxazoles en presencia de Oxone y KCl (o NaCl) en solución neutra a básica, no proporcionó el producto esperado o produjo bajo rendimiento (Han et al, 2014; Zhao, Liang, Wen, & Tong, 2019). Debido a esto se empleó hipoclorito de sodio en un sistema bifásico (Lee & GA, 1982). Como puede verse en la Tabla 1, se requiere el uso de NaClO concentrado para obtener buenos rendimientos (Tabla 1, entrada 8). Además, se puede ver que la adición de trietilamina condujo a una mejora en el rendimiento (Tabla 1, entradas 4 y 6), pero un agregado mayor de la base no mostró cambios en el mismo (Tabla 1, entrada 7).

Para que las cicloadiciones estudiadas puedan ser clasificadas como “reacciones click”, las transformaciones deben realizarse en condiciones suaves, en presencia de oxígeno, agua, y en un solvente benigno o “sin solvente”, por lo cual el diclorometano debía ser reemplazado (Hossaini et al., 2015; Plumet, 2020). Con este fin se realizó la reacción en 2-metiltetrahidrofurano (un solvente derivado de la biomasa que es una alternativa más ecológica a las reacciones empleando diclorometano), observándose que el cambio del solvente no produce cambios significativos ni en las condiciones ni en el rendimiento de la reacción (Pace, Hoyos, Castoldi, Domínguez De María, & Alcántara, 2012).

Además, el solvente puede recuperarse fácilmente y ser reutilizado. También, debe destacarse que no fue necesario emplear exceso de oxima ni del glicósido para obtener buenos rendimientos de los glicosil isoxazoles.

Habiendo determinado las condiciones más favorables para llevar a cabo la reacción, se prosiguió empleando otras aldoximas aromáticas y O-glicósidos (Tabla 2).

Tabla 2. Rendimientos de las reacciones

O-glicosil	Oxima	Rendimiento(%)
O-glucosil		67
		57
		71
O-galactosil		57
		66
		66

Las reacciones fueron controladas por

CCD. Los grupos protectores del carbohidrato fueron eliminados utilizando trietilamina en metanol/agua para producir los O-glicósidos **7-12** totalmente desprotegidos con muy buenos rendimientos.

Como los O-glicósidos pueden ser hidrolizados por las glucosidasas presentes en el organismo, hemos preparado los 5-metoxifenilisoxazoles (**13-15**) que se originarían por hidrólisis enzimática. Estos compuestos se sintetizaron mediante la cicloadición de óxidos de nitrilo (generados a partir de las oximas correspondientes) a alcohol propargílico.

Todos los compuestos fueron fácilmente purificados mediante cromatografía "flash" y/o cristalización. Los experimentos de RMN de ^1H y ^{13}C y COSY corroboran las estructuras esperadas.

Debido a nuestro interés en que estos compuestos sean sustratos potenciales de GLUT-1 y por la actividad antitumoral informada de los derivados de 5-(3,4-dimetoxifenil) isoxazol (Ananda et al., 2016), se analizó la estructura del compuesto **3** mediante difracción de rayos X (Figura 3). Este se constituye en el primer análisis de la estructura cristalina de un 1-O-glicosilmetil isoxazol.

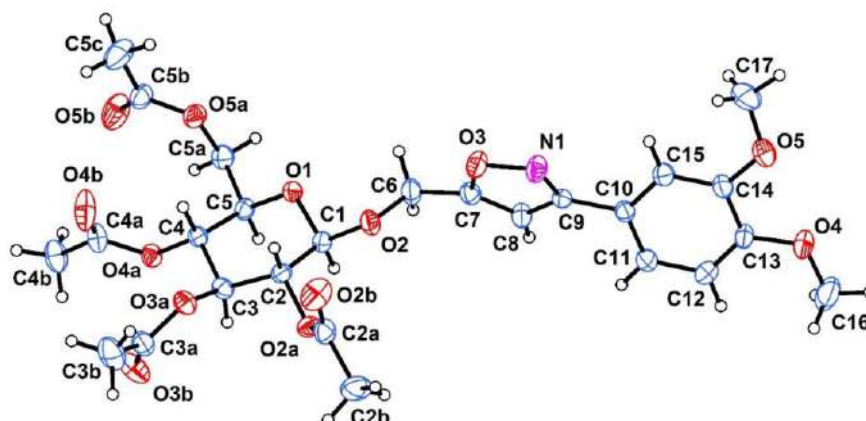


Figura 3: Diagrama ORTEP (Farrugia, 2012) del glicósido **3** que muestra el etiquetado de los átomos que no son H y sus elipsoides de desplazamiento al nivel de probabilidad del 30 %.

Los estudios de difracción de rayos X y RMN muestran que el glucósido **3** adopta esencialmente la misma conformación en la red cristalina y en solución. Todos los isoxazoles (**1-15**) fueron estudiados como inhibidores *in vitro* de hAC I, II, IX y XII. En la Tabla 3 se presentan los resultados de

los ensayos de inhibición de los compuestos y también se han incluido datos de referencia para 1,2-dimetoxibenceno (A) y el inhibidor de AC acetazolamida (AAZ) utilizado clínicamente para compararlos con los compuestos reportados en este estudio.

Tabla 3. Actividad inhibitoria de los compuestos **1-15**.

Comp.	Log P ^[c]	K _i (μM) ^[a]				Relación de selectividad			
		hAC I	hAC II	hAC IX	hAC XII	I/IX	II/IX	I/XII	II/XII
1	2.40	>100	>100	0.8	1.0	>125	>125	>100	>100
2	2.38	>100	>100	>100	>100	-	-	-	-
3	1.99	>100	>100	3.2	>100	>31.2	>31.2	-	-
4	2.40	92.5	88.0	2.0	>100	46.2	44	<0.9	<0.9
5	2.38	>100	>100	2.0	>100	>50	>50	-	-
6	1.99	>100	81.0	>100	1.0	-	<0.8	>100	81
7	0.02	>100	>100	2.1	>100	>47.6	>47.6	-	-
8	0.00	>100	>100	>100	>100	-	-	-	-
9	-0.39	>100	>100	1.3	>100	>76.9	>76.9	-	-
10	0.02	>100	>100	2.0	1.0	>50	>50	>100	>100
11	0.00	>100	>100	2.5	>100	>40	>40	-	-
12	-0.39	>100	95.0	3.2	>100	>31.2	29.7	-	<0.9
13	1.73	89.6	>100	2.3	1.1	39	>43.5	81.4	>90.9
14	1.70	73.6	>100	2.2	1.1	33.4	>45.4	66.9	>90.9

15	1.32	88.7	72.2	>100	0.9	<0.9	<0.7	98.6	80.2
A^[b]	1.61	10.4	0.5	8.6	8.4	1.2	0.06	1.2	0.06
AAZ	-	0.250	0.0121	0.0257	0.0057	9.7	0.5	43.9	2.1

[a] Promedio de 3 ensayos diferentes, mediante una técnica de flujo interrumpido (los errores estuvieron en el rango de 5-10 % de los valores informados).

[b] Datos de inhibición de AC tomados de la referencia 13.

[c] Valores calculados utilizando <https://www.molinspiration.com/cgi-bin/properties>.

En este estudio se identificaron varias relaciones estructura-actividad (SAR), que se resumen a continuación:

- i) Los compuestos muestran muy baja o nula actividad frente a las isozimas I y II.
- ii) La *hAC IX* fue inhibida en el intervalo micromolar por todos los glicosil isoxazoles, excepto por **2** y **8**, destacándose, entre ellos, los compuestos **5** y **11**. Es notable la diferencia de actividad que existe comparando los compuestos **5** y **11** con los compuestos **2** y **8**, dado que son epímeros entre sí y que esta diferencia estructural está muy alejada del farmacóforo de la AC. Esto demuestra que una pequeña variación en la estructura del carbohidrato puede alterar la interacción del compuesto dentro sitio activo de la AC. Los isoxazoles **3**, **6**, **9**, **12** fueron mejores inhibidores de AC IX que el isoxazol **15** relacionado, esto demuestra nuestra premisa que la unión de un carbohidrato al

farmacóforo de AC mejora su perfil de inhibición

- iii) La isoforma *hAC XII*, fue inhibida por los glicósidos **1**, **6**, **10** y los isoxazoles **13-15**. Los otros compuestos son inhibidores muy débiles de esta isozima.

La selectividad para inhibir las isoformas asociadas a tumores (*hAC IX* y *XII*) sobre las formas citosólicas generalizadas (*hAC I* y *II*) es importante para el diseño de inhibidores de AC. Como se puede ver en la Tabla 3 varios O-glicosil isoxazoles mostraron no solo una muy buena inhibición de las isoformas IX y XII, sino también ser altamente selectivos.

El parámetro LogP calculado (cLogP) generalmente proporciona una buena correlación con los datos de permeabilidad experimental. Las moléculas con valores de cLogP entre 1 y 3 suelen tener buenas propiedades de permeabilidad pasiva de membrana, mientras que aquellas con valores de cLogP <0 tienen más probabilidades de tener una capacidad baja para penetración de las membranas

celulares (Kerns, York, & Diego, 2015). Los inhibidores con permeabilidad de membrana limitada son generalmente hidrofílicos. Como puede verse en la Tabla 1, los valores de LogP calculados para los glicosil isoxazoles **1-6** muestran que estos compuestos se encuentran dentro del rango indicativo de moléculas con buena permeabilidad de membrana. En cambio, los compuestos **7-12** tienen una escasa permeabilidad pasiva, por lo que se espera que se dirijan selectivamente al sitio activo de las *hAC* extracelulares IX y XII. En este sentido, los compuestos **7-12** deben ser sustrato para el transportador de glucosa GLUT-1, para poder dirigirse selectivamente a las células cancerosas. Estudios computacionales sugieren que los glicoconjugados deben tener aceptores de enlace por puente de hidrogeno próximos a los C1 y C3, como nitrógeno u oxígeno. Además, las sustituciones en la posición anomérica deben tener conformación ecuatorial para que estos compuestos puedan ser sustratos del transportador (Zhang et al., 2019). Mediante ¹H RMN ha sido posible confirmar la configuración β anomérica, por lo tanto, concluimos que nuestros compuestos **7-12** podrían ser captados preferentemente por las células cancerosas debido a la sobreexpresión del transportador GLUT-1.

El estudio de la actividad antiproliferativa de algunos de los isoxazoles sintetizados frente a la línea celular MG-63 de osteosarcoma muestra que los compuestos que incorporan el resto carbohidrato son los más activos. Como puede observarse en el gráfico 1 el glucosil isoxazol peracetilado **1** y, en mayor medida, el correspondiente derivado desprotegido **7** presentan mayor actividad que la aglicona **13**. Este hecho valida nuestra hipótesis inicial de que la unión de azúcares a los farmacóforos de AC puede mejorar su actividad biológica.

Por lo tanto, los O-glicosil isoxazoles sintetizados, que inhiban selectivamente las anhidrasas carbónicas sobreexpresadas en tumores, y sean sustratos potenciales de GLUT-1, constituyen en un paso prometedor en el desarrollo de una terapia antitumoral basada en la doble focalización del efecto Warburg.

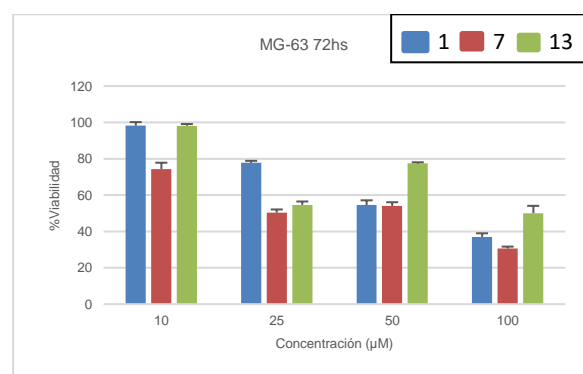


Gráfico 1. Viabilidad celular de la línea MG-63



de osteosarcoma frente a los isoxazoles 1, 7 y 13.

Conclusiones:

Se ha logrado sintetizar una serie de glicosil isoxazoles empleando una metodología eficiente y de menor impacto medioambiental. Además, se han estudiado las conformaciones de los compuestos sintetizado tanto en estado sólido como en solución.

Varios de los glicósidos sintetizados han demostrado ser inhibidores altamente selectivos de las isozimas IX y XII de la anhidrasa carbónica. Los O-glicosil isoxazoles desprotegidos podrían ser útiles para una quimioterapia por vía intravenosa, mientras que los O-glicósidos peracetilados se podría administrar de manera oral. Una vez en el cuerpo, los grupos éster podrían ser hidrolizados fácilmente por las esterasas.

Debido a las características estructurales encontradas, se ha corroborado que los glicósidos son sustratos potenciales para GLUT-1, por lo que podrían ser absorbidos preferentemente por las células tumorales. El estudio de estos glicosil isoxazoles que inhiben selectivamente a las isozimas de AC sobreexpresadas en tumores constituyen un avance prometedor hacia el desarrollo de una terapia dirigida contra el cáncer.

Bibliografía:

- Leon , Butenko, N., Virgilio, A. Di, Muglia, C., (2014). Vanadium and cancer treatment: antitumor mechanisms of three vanadium(IV) oxide complexes in a human osteosarcoma cell line. *J. Inorg. Biochem.* 134, 106-117
- Ananda, H., Kumar, K. S. S., Hegde, M., & Rangappa, K. S. (2016). Induction of apoptosis and downregulation of ER α in DMBA-induced mammary gland tumors in Sprague–Dawley rats by synthetic 3,5-disubstituted isoxazole derivatives. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 420(1–2), 141–150.
- Supuran, C. T. (2016). Structure and function of carbonic anhydrases. *Biochem. J.* 473 (14), 2023-2032.
- Calvaresi, E., P. H.-C. (2013), . Glucose Conjugation for Specific Targeting and Cancer Treatment.
- Chafe, S. C., Vizeacoumar, F. S., Venkateswaran, G., Nemirovsky, O., Awrey, S., Brown, W. S., ... Dedhar, S. (2021). Genome-wide synthetic lethal screen unveils novel CAIX-NFS1/xCT axis as a targetable vulnerability in hypoxic solid tumors. *Science Advances*, 7(35).
- Colinas, P. A. (2012). *Novel Glycomimetics: Anomeric and N-Glycosyl Sulfonamides Synthesis and Conformational Analysis of New Glycomimetics with Potential*



- Biological Activity View project Novel Glycomimetics: Anomeric and N-Glycosyl Sulfonamides. Current Organic Chemistry* (Vol. 16).
- Durdagi, S., Şentürk, M., Ekinci, D., Balaydin, H. T., Göksu, S., Küfrevioğlu, Ö. İ., ... Supuran, C. T. (2011). Kinetic and docking studies of phenol-based inhibitors of carbonic anhydrase isoforms I, II, IX and XII evidence a new binding mode within the enzyme active site. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 19(4), 1381–1389.
- Farrugia, L. J. (2012). WinGX and ORTEP for Windows: An update. *Journal of Applied Crystallography*, 45(4), 849–854.
- Han, L., Zhang, B., Zhu, M., tetraédricas, J. Y.-L. (2014). An environmentally benign synthesis of isoxazolines and isoxazoles mediated by potassium chloride in water. *tetrahedron letters*, 55, 2308-231
- Hossaini, R., Chipperfield, M. P., Montzka, S. A., Rap, A., Dhomse, S., & Feng, W. (2015). Efficiency of short-lived halogens in influencing climate through stratospheric ozone depletion *Nat. Geosci.* 8, 186-190.
- .Khalifah, R. G. (1971). No Title. *J. Biol. Chem.*, 246, 2561.
- Kumari, P., Mishra, V. S., Narayana, C., Khanna, A., Chakrabarty, A., & Sagar, R. (2020). Design and efficient synthesis of pyrazoline and isoxazole bridged indole C-glycoside hybrids as potential anticancer agents. *Scientific Reports*, 10(1).
- Le Pors, M. S., Barri, I. A., Riafrecha, L. E., Echeverría, G. A., Piro, O. E., & Colinas, P. A. (2022). Green biphasic synthesis, X-ray diffraction structure, and conformational analysis of O-glycosylmethyl isoxazoles: potential substrates of the glucose transporter GLUT-1. *ChemistrySelect*, 7(4).
- Lee, G., & GA, L. (1982). A simplified synthesis of unsaturated nitrogen-heterocycles using nitrile betaines. 508-509.
- Li Di Edward Kerns, B. H., York, N., & Diego, S. (2015). Drug-like Properties: Concepts, Structure Design and Methods: From ADME to Toxicity Optimization; Academic Press: London
- Martínez, H. L., Riafrecha, L. E. L. E., & Colinas, P. A. P. A. (2019). C-cinnamoyl glycosides: An emerging "Tail" for the development of selective carbonic anhydrase inhibitors. *Current Medicinal Chemistry*, 26(15), 2601–2608.
- Matović, J., Juuli, Rvinen, J., Sokka, I. K., Imlimthan, S., Raitanen, J.-E., Ekholm, F. S. (2020). Exploring the biochemical underpinnings of a successful GLUT1-to-BNCT targeting



- strategy: chemical synthesis and in vitro evaluation of the entire positional isomer library of ortho-carboranylmethyl-containing glycoconjugates. *Mol. Pharmaceutics*, *18*(1), 285–304.
- McDonald, P., Chia, S., Bedard, P. (2020). A Phase 1 Study of SLC-0111, a Novel Carbonic Anhydrase IX Inhibitor, in Patients With Advanced Solid Tumors. *Am J Clin Oncol.* *43* (7), 484-490.
- Mosmann, T. (1983). Rapid Colorimetric Assay for Cell Growth and Survival: Application to Proliferation and Cytotoxicity Assays. *Journal of Immunological Methods*, *65*, 55–63.
- Neri, D.; Supuran, C. T. (2011). No Title. *Nat. Rev. Drug. Discov.*, *10*(10), 767–777.
- Pace, V., Hoyos, P., Castoldi, L., Domínguez De María, P., & Alcántara, A. R. (2012). 2-Methyltetrahydrofuran (2-MeTHF): a biomass-derived solvent with wide application in organic chemistry *ChemSusChem*, *5*(8), 1369–1379.
- Pastorek, J., Pastoreková, S., Callebaut, I., Mornon, J. P., Zelník, V., Opavský, R., Stanbridge, E. J. (1994). Cloning and characterization of MN, a human tumor-associated protein with a domain homologous to carbonic anhydrase and a putative helix-loop-helix DNA binding segment. *Oncogene*, *9*(10), 2877–2888.
- Plumet, J. (2020). 1,3-Dipolar Cycloaddition Reactions of Nitrile Oxides under “Non-Conventional” Conditions: Green Solvents, Irradiation, and Continuous Flow. *ChemPlusChem*, *85*(10), 2252–2271.
- Pouysségur, J., Dayan, F., Nature, N. M., & 2006, undefined. (n.d.). Hypoxia signaling in cancer and approaches to enforce tumor regression. *Nature Com.* *441* (7092), 437-443.
- Schwartz, L., & Supuran, C. (2017). The Warburg effect and the characteristics of cancer. *AntiCancer Agents Med. Chem.* *17* (2), 164-170
- Supuran, C. T. (2008). Carbonic anhydrases: novel therapeutic applications for inhibitors and activators. *Nature Reviews Drug Discovery*, *7*(2), 168–181.
- Supuran, C. T. (2020). Exploring the multiple binding modes of inhibitors to carbonic anhydrases for novel drug discovery. *Expert Opinion on Drug Discovery*, *15*(6), 671–686.
- Švastová, E., Hulíková, A., Rafajová, M., Zaťovičová, M., Gibadulinová, A., Casini, A., Pastoreková, S. (2004). Hypoxia activates the capacity of tumor-associated carbonic anhydrase IX to acidify extracellular pH. *FEBS Letters*, *577*(3), 439–445.
- Türeci, O.;Sahin, U.;Vollmar, E.;Siemer,



- S.;Gottert, E.;Seitz, G.; Parkkila, A.K.;Shah, G. N.; Grubb, J. H. ., & Pfreundschuh, M.; Sly, W. S. (1998). Human carbonic anhydrase XII: cDNA cloning, expression, and chromosomal localization of a carbonic anhydrase gene that is overexpressed in some renal cell. *National Academy*, 95, 7608–7613.
- Wani, M., Bhat, A., Azam, A., Lee, D., & ... I. C. (2012). Synthesis and in vitro evaluation of new 1, 3, 5-trisubstituted pyrazoline derivatives embedded in tetrazole as growth inhibitors of *Entamoeba histolytica*. *Eur. J. Med. Chem.* 54, 845-854.
- Winum, J.-Y., & Colinas, P. A. (2013). Glycosidic carbonic anhydrase IX inhibitors: A sweet approach against cancer. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 21(6), 1419–1426.
- Winum, J. Y. (2014). In Targeting Carbonic Anhydrases, 18–33.
- Zhang, R., Qin, X., Kong, F., Chen, P., & Pan, G. (2019). Improving cellular uptake of therapeutic entities through interaction with components of cell membrane. *Drug Delivery*, 26(1), 328–342.
- Zhao, G., Liang, L., Wen, C. H. E., & Tong, R. (2019). In Situ Generation of Nitrile Oxides from NaCl-Oxone Oxidation of Various Aldoximes and Their 1,3-Dipolar Cycloaddition. *Organic*

Letters, 21(1), 315–319.

Financiamiento

El grupo de trabajo cuenta con el PIP 1695 (CONICET) denominado “Desarrollo de nuevos glicósidos y glicoconjugados con potencial acción terapéutica” (2021-2023), cuyo monto es de \$ 850000 y con el subsidio automático para programa de incentivos de la UNLP correspondiente al periodo 2022-2025 con un monto aproximado de \$240000 (acreditado, en trámite).

Agradecimiento

- Dr. Claudiu Supuran (Università degli Studi di Firenze, Italia)
- Dr. Gustavo A. Echeverría y Dr. Oscar E. Piro, IFLP (CONICET, CCT-La Plata)
- Dr. Ignacio León (CEQUINOR)
- Consejo de Investigaciones científicas y técnicas (CONICET)
- Comisión de Investigaciones científicas de la Pcia. de Buenos Aires (CIC)
- Universidad Nacional de La Plata

Efecto del estrés hídrico en la promoción de la germinación in vitro de
semillas de quinua inoculadas con bacterias extremófilas

A.9 Desafíos de Biotecnología y bioquímica

Efecto del estrés hídrico en la promoción de la germinación *in vitro* de semillas de quinua inoculadas con bacterias extremófilas

Autor: Silva Huanca Ema Concepción; silhuacon@gmail.com

Co-autores: Guzman Espejo Alejandra Andrea; lejandraguzmanespejo@gmail.com

Huallpan Choque Maria Luisa; mariahuallpan@gmail.com

Ramirez Sarzuri Ximena; Tambo Santos Andrea

Tutora: Crespo Melgar Carla Fabiana PhD.; carlacrespo123@gmail.com

Gonzales Mamani Virginia Rigoberta; vikirigo123@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)

Resumen

El cultivo de la quinua en zonas áridas del Altiplano permite la producción de quinua orgánica de exportación. El cambio climático, la baja fertilidad del suelo y la presencia de enfermedades limitan su cultivo. Entre las alternativas para el cultivo de quinua, destaca la utilización de biofertilizantes. Microorganismos extremos presentes en zonas productoras de quinua, expuestas a heladas, secas, albergan una potencialidad en el abastecimiento de nutrientes en el suelo y su funcionalidad como promotores de crecimiento. En este estudio se evaluó el potencial de microorganismos nativos con el fin de mejorar la tolerancia al estrés hídrico al cual es sujeto. Para ello, se llevó a cabo la evaluación *in vitro* de la actividad microbiana promotora de crecimiento vegetal en la germinación de semillas de quinua; utilizando 9 cepas bacterianas, tolerantes a estrés hídrico (PEG 20% equivalente a -1.5 mOsm) seleccionadas por su efecto de Solubilización de fosfatos, fijación de nitrógeno, producción de ácido indol acético. Las cepas bacterianas fueron aisladas de suelos de cultivos de quinua del altiplano boliviano. Los datos fueron analizados empleando un test Anova y análisis de comparación múltiple. Cada germinado de quinua bacterizado revela un efecto promotor de la germinación inducido por las cepas bacterianas en el siguiente orden: 12 >50 >72 >106,1 >72 >24 >80 >23 >9 >16, respecto al control abiótico con la variable de respuesta longitud de plántula. Interesantemente, en condiciones de estrés hídrico el efecto promotor de crecimiento en



fase de germinación tuvo el siguiente orden: 16 >50 >23 >12 >80 >106,1 > 72 >24 >9 en la misma variable de respuesta, lo que indica que el efecto promotor de la germinación de quinua varía en función a las condiciones de estrés que se apliquen.

Palabras clave: control biológico, quinua, bacterias promotoras de crecimiento vegetal

Introducción

Los suelos de Bolivia son variados y muestran distinta topografía, particularmente el suelo del altiplano boliviano, es un área con características difíciles, con bajas temperaturas, pocas lluvias, de terrenos frágiles en cuanto a degradación y con pocos nutrientes, convirtiéndose en condiciones de suelos adversos para prácticas agrícolas.

Los factores limitativos para el establecimiento y cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa*), en zonas áridas y semiáridas han sido superadas y bien adaptadas a estas condiciones. Sin embargo, la precipitación escasa (200 a 300 mm en el Altiplano sur de Bolivia según los datos de Canedo R., 2014), los cambios climáticos y la baja fertilidad del suelo están limitando su cultivo y rendimiento en los últimos años. Por otra parte, algunas actividades de cultivo en las que se incluye prácticas tradicionales, uso de sistemas mecanizados, monocultivos, aplicación de pocos fertilizantes orgánicos, disminución de los periodos de descanso y ampliación de las fronteras agrícolas están generando disminución no solo en la producción de quinua, sino que también están ocasionando un deterioro serio en la composición física, química y biológica de los suelos de cultivo.

Para lograr un manejo sostenible e integral del recurso suelo es necesario correlacionar todas sus propiedades, siendo que las plantas toman los elementos nutritivos a través de sus raíces individualmente o en simbiosis con microorganismos; estableciendo así una relación mediante la cual se benefician o afectan. Estos microorganismos (bacterias, actinomicetos, hongos, algas y protozoarios) en los suelos son los componentes más importantes de este, ya que son la parte viva y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo. Un suelo es considerado fértil cuando contiene una reserva adecuada de elementos nutritivos disponibles para la planta, o una población microbiana que libere nutrientes que permitan un buen desarrollo vegetal. La presente investigación se centrará en la evaluación *in vitro* de la actividad promotora de crecimiento vegetal en la fase de germinación y en sus diferentes etapas, en semillas de quinua; utilizando inóculos de cepas bacterianas criopreservadas, tolerantes a estrés hídrico con PEG hasta 20%, con características de capacidad solubilizadora de fosfato, capacidad fijadora de nitrógeno, productoras de fitohormona ácido indol acético (AIA) y actividad biocontroladora, que fueron aisladas de suelos de cultivos de quinua del sur del altiplano boliviano,

correspondientes a las comunidades de Zoniquera, Canquella y Jallucota.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar *in vitro* la actividad promotora de crecimiento en la etapa de germinación de semillas de quinua (*Chenopodium quinoa willd*), utilizando cultivos bacterianos del cepario del Instituto de Investigaciones Farmacobiológicas aislados de suelo productor de la región del altiplano sur de Bolivia.

Objetivos Específicos

- Conocer la viabilidad y la capacidad de germinación de diferentes ecotipos de semillas de quinua del altiplano boliviano.
- Seleccionar ecotipos de semilla tolerantes a estrés hídrico para el estudio de germinación *in vitro*.
- Caracterizar micro y macroscópicamente colonias bacterianas aisladas de suelos cultivados con quinua en el Altiplano sur de Bolivia.
- Establecer protocolo de germinación para la selección de

cepas bacterianas promotoras de crecimiento vegetal específicos para quinua.

- Evaluar mecanismos directos e indirectos de promoción vegetal de bacterias aisladas de suelos de cultivo de quinua.
- Estimar y determinar el sinergismo bacteriano mediante pruebas de germinación *in vitro* de aislados microbianos promotores de crecimiento.

Materiales y métodos

Población en estudio

Para la evaluación de bacterias promotoras a estrés hídrico y capacidad promotora de crecimiento se empleó aislados bacterianos provenientes del Cepario del Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas - IIFB, las cuales se encuentran en el área de biotecnología industrial. Los aislados bacterianos fueron recuperados de suelos de cultivo de quinua de las comunidades de Zoniquera-Potosí, Canquella-Potosí y Jallucota-Oruro, comunidades del sur del Altiplano de Bolivia. Los microorganismos evaluados se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Aislados de colonias bacterianas de acuerdo a sus capacidades promotoras de crecimiento vegetal y su tolerancia al estrés hídrico

CODIGO NUMERAL DE CEPA	FIJADORAS DE NITRÓGENO EN JNFb	SOLUBILIZACIÓN DE FOSFATOS	TOLERANTE A ESTRÉS HÍDRICO PEG 30%
9	+++		+
12	*	+++	
16	***	+	±
23	***	-	+
24	-	-	
50	*	++	++
72	**	++	+++
80	**	**	±
106.1	**	-	

(+++) Alta solubilidad, (++) solubilidad media, (+) solubilidad baja, (-) negativa solubilidad.

(***) Muy fijadora, (**) fijadora, (*) Poco fijadora, (-) No fijadora. * PEG: Polietilen glicol 6000

Análisis preliminar de variedades de quinua en función a su tolerancia a estrés hídrico

Para el análisis de variedades de quinua tolerantes a estrés hídrico y su poder germinativo y se empleó los siguientes ecotipos: Jacha Grano (Semilla Certificada, Básica 2 INIAF La Paz), Real Noventón (Semilla Certificada, 2 INIAF Oruro), Huallata (semilla empleada en la comunidad de Zoniquera) y Real (semilla

no certificada de la Comunidad de Zoniquera, productora Emma Lopez).

Ensayo de promoción de crecimiento vegetal por bacterización (Promoción de la germinación de semillas de quinua *in vitro*)

a) Ensayo en agar agua (WA)

El medio sólido Agar Agua (15g/L de agar agar), se empleó para la evolución de la capacidad de las cepas

seleccionadas para desarrollar crecimiento en condiciones limitadas de nutrientes. Para el ensayo de adición 100uL de un cultivo activo de cada cepa bacteriana evaluada, la viabilidad de las bacterias se realizó a partir de las 48hrs de incubación a 22 °C.

Ensayo de promoción de crecimiento vegetal por bacterización en condiciones de estrés hídrico de cepas promotoras (Promoción de la germinación de semillas de quinua *in vitro*)

a) Ensayo en agar agua (WA) en condiciones de estrés hídrico

Para evaluación de la capacidad de tolerancia a estrés hídrico de las cepas bacterianas, se empleó el medio sólido Agar Agua al 1,5% (W/V) suplementado con PEG (Polietilén Glicol 6000) a 20g/l agua-PEG simulando condiciones de sequía. Para ello, se empleará placas de agar-agar como control de referencia sin inóculo. Ambos medios de cultivo serán preparados y esterilizados por calor húmedo a 121 °C durante 15min.

La siguiente metodología de preparación de semilla y sus condiciones de evaluación fue aplicada para ambos ensayos:

b) Preparación de las semillas

Para la evaluación de germinación por bacterización protocolo descrito por Yañez – Yazlle M.F., (2021), se empleó las semillas seleccionadas.

Las semillas fueron desinfectadas con solución de hipoclorito de sodio de concentración (0,2% en V/V) por 5 minutos con agitación constante de 150 rpm, se eliminó el sobrenadante y se adición etanol (70°GL) por 5 minutos a 150rpm, finalmente se procedió al lavado de las semillas con agua de grifo estéril por 3 veces.

c) Preparación del inóculo bacteriano

Para la preparación del inóculo, se activaron las cepas bacterianas criopreservadas en caldo nutritivo y después de un segundo sub-cultivo en el mismo medio se ajustó la densidad celular al tubo N°1 de la escala de MacFarland (3×10^8 ufc/mL) resuspendiendo las colonias en tubos con agua destilada estéril.

d) Bacterización de semillas de quinua desinfectadas

Con las semillas previamente desinfectadas y el inóculo preparado se procedió a la bacterización de las semillas por un tiempo de 20 minutos en agitación constante a 150rpm, para luego proceder a filtración con papel

whatman N°1. Todo el procedimiento se realizó en condiciones estériles. 40 semillas bacterizadas fueron depositadas en la superficie de una placa de agar agua para germinación, las cuales fueron incubadas en cámara de cultivo en condiciones de fotoperiodo de 12 horas luz y 12 horas de oscuridad. Al mismo tiempo se empleó semillas bacterizadas con "cepas bacterianas de referencia por su capacidad de promover el crecimiento vegetal" como control (+) y semillas sin bacterizar como control abiótico (-). La germinación se evaluó diariamente hasta completar los 7 días germinación.

e) *Medidas fenotípicas*

A todos los ensayos realizados se registró indicadores de crecimiento vegetal: porcentaje de germinación (**G**) por día y los atributos de crecimiento: longitud total de la plántula (**PT**), longitud de la raíz primaria (**LR**) para cada plántula, longitud de tallo (**LT**) y peso seco (**PS**) para cada repetición.

f) *Determinación del Índice de Crecimiento Relativo*

Para la determinación del índice de crecimiento relativo (RGI) para cada uno de los ensayos se aplicó la siguiente fórmula, de acuerdo a lo descrito por Yañez – Yazlle M.F., (2021).

$$RGI = \frac{G_t}{G_c} * \frac{\frac{TL_t}{TL_c} + \frac{RL_t}{RL_c} + \frac{PWE_t}{PWC}}{a}$$

Donde: G_t: Número de germinados test, G_c: Número de germinados control. TL_t: longitud de tallo test, TL_c: longitud de tallo control, RL_t: longitud de raíz test, RL_c: longitud de raíz control, PWE_t: peso seco de plántula test, PWC: peso seco plántula control, a: número de atributos evaluados.

Caracterización de cepas seleccionadas como promotoras de crecimiento vegetal y cepas como tolerantes a sequía.

Las cepas empleadas se caracterizarán de acuerdo a su característica macroscópica desarrollada en caldo nutritivo y microscópica por su apetencia a la tinción de Gram (Gram (+), Gram (-) o variable que incluye (G+ y G-).

La respuesta fisiológica a las siguientes características bioquímicas de los cultivos bacterianos se llevará a cabo mediante identificación con análisis de pruebas bioquímicas para fermentación de azúcares en medio TSI (Hierro triple azúcar), catalasa, motilidad, Indol, Citrato y Rojo de metilo con el fin de determinar las características metabólicas de las bacterias objeto de identificación.

Evaluación de cepas con capacidad promotora de crecimiento vegetal y cepas tolerantes a estrés hídrico (Promoción de la germinación y crecimiento de semillas de quinua *in vivo*)

Las pruebas *in vivo* se trabajaron con las cepas seleccionadas de anteriores experimentos como las mejores promotoras de crecimiento y tolerantes a estrés hídrico de forma axénica; en consorcios de dos tipos de colonias bacterianas, para ello se trabajó tomando en cuenta como variables: cepa promotora, cepa tolerante y riego. Se tomó en cuenta dos niveles: en cuanto a riego normal (condiciones normales) y riego deficitario (estrés hídrico).

Para el total de los experimentos se tomó en cuenta tres variables y dos niveles para la elaboración de la matriz $2^3 = 8$, para cada uno, se trabajaron con 10 repeticiones haciendo un total de 80 unidades muestrales. La densidad de siembra contemplada para cada maceta fue de 10 semillas, con riegos de 100% de capacidad de campo y 50% de capacidad de campo.

a) *Ensayo en macetas, preparación y tratamiento del sustrato*

Para el ensayo se utilizaron bolsas plásticas de 8,8 cm de ancho por 22,5 cm de largo, con capacidad para 1,5 Kg de suelo para plantines de quinua, a los

cuales se les realizó un corte a forma de drenaje en la parte inferior del mismo.

Para la preparación del sustrato se trabajó con suelo no estéril al que se adicionará agua de grifo en su capacidad de campo requerida de acuerdo a cálculo de humedad relativa específica; con el sustrato preparado se rellenó cada una de las macetas con un kilogramo de sustrato día previo a la siembra de las semillas.

b) *Preparación de las semillas antes de la siembra e inóculo promotor de crecimiento*

Para este ensayo se empleó semillas seleccionadas en la evaluación de germinación, a las mismas no se realizará ningún tratamiento previo.

Para la preparación del inóculo se activó las cepas bacterianas criopreservadas seleccionadas en caldo nutritivo y después de un segundo sub-cultivo en caldo PDA se ajustó la densidad celular al tubo n°1 de la escala de MacFarland (3×10^8 ufc/mL), el cultivo permaneció de 18 a 24 horas en incubación a temperaturas entre 20 a 25°C. Pasado el tiempo de incubación se tomó 3% como inóculo para amplificación a volumen de 40 mililitros de caldo PDA y se llevó a incubación en constante agitación a una temperatura de 18 a 24°C por un tiempo mínimo de 48 horas.

c) **Preparación del inóculo bacteriano en perlas de carragenina**

Para la preparación de las perlas de carragenina con el inóculo, se realizó una disolución de 2,44 g de carragenina irradiada con luz u.v. por 15 minutos para esterilización con 40 mL de agua destilada estéril por calor húmedo a 121 °C durante 15min.

Seguidamente se llevó a incubación por un tiempo de 20 minutos a 40°C la disolución de carragenina e inóculo bacteriano con cepa promotora de crecimiento de forma separada, a continuación, se procedió a mezclar el inóculo con disolución de carragenina (1:1) en V/V para proceder a emperlamiento y posterior almacenamiento antes de su uso.

d) **Método de siembra de semillas de quinua.**

La siembra será realizada de forma directa, localizada en la parte central en densidad de siembra de 10 semillas por maceta, las cuales fueron cubiertas con 250 gramos de sustrato preparado que dejen a las semillas en una profundidad de 2 centímetros por debajo de la superficie.

En las macetas con tratamiento de cepa promotora de crecimiento en principio se adicionará 3 gramos de perlas de inóculo bacteriano a continuación las semillas y por último la cubierta con el sustrato preparado

en las mismas condiciones que la anterior siembra. Para proteger la germinación y crecimiento en todos los casos se tapaná

1) Esquema: Estrés Hídrico - Control	2) Esquema: Promotora con estrés hídrico
Semilla ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) ↓ Riego deficitario	Semilla + Cepa P ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) ↓ Riego deficitario
3) Esquema: Evaluación cepa tolerante	4) Esquema: Sinergismo cepa promotora y tolerante en estrés hídrico
Semilla ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) + Cepa T ↓ Riego deficitario	Semilla + Cepa P ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) + Cepa T ↓ Riego deficitario
5) Esquema: Control sin estrés hídrico	6) Esquema: Acción cepa promotora en condición normal
Semilla ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) ↓ Riego normal	Semilla + Cepa P ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) ↓ Riego normal
7) Esquema: Posible patogenicidad	8) Esquema: Sinergismo cepa promotora y tolerante en condición normal
Semilla ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) + Cepa T ↓ Riego normal	Semilla + Cepa P ↓ Hojas verdaderas (20 – 25 días) + Cepa T ↓ Riego normal

con paja.

Para seguimiento se trabajó de acuerdo a esquema 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 del Cuadro N°3.

Cepa **P**: cepa promotora; Cepa **T**: cepa tolerante

e) **Medidas fenotípicas**

Para las medidas fenotípicas se registró indicadores de crecimiento vegetal: porcentaje de germinación (G) por día a partir del segundo día y los atributos de crecimiento: longitud total de la plántula (PT), longitud de la raíz primaria (LR), Número de hojas (NH) para cada plántula, longitud de tallo (LT) y peso seco (PS) para cada repetición.

f) **Determinación del Índice de Crecimiento Relativo**

Todos los datos colectados fueron combinados y ponderados de acuerdo a los datos obtenidos con el control abiótico. Luego se aplicó la siguiente fórmula para la determinación del Índice de Crecimiento Relativo (RGI) para cada uno de los ensayos, de acuerdo a lo descrito por Yañez – Yazlle M.F., (2021).

$$RGI = \frac{GE_t}{GE_c} * \frac{\frac{PL_t}{PL_c} + \frac{LR_t}{LR_c} + \frac{PR_t}{PR_c} + \frac{NH_t}{NH_c} + \frac{PR_t}{PR_c} + \frac{LT_t}{LT_c} + \frac{PW_t}{PW_c}}{a}$$

Donde: GE_t: Número de germinados y emergidos test, GE_c: Número de germinados y emergidos control. LT_t: longitud de tallo test, LT_c: longitud de tallo control, RL_t: longitud de raíz test, RL_c: longitud de raíz control, PW_t: peso seco de plántula test, PW_c: peso seco plántula control, PR_t: peso de la raíz test, PR_c: peso de la raíz control a: número de atributos evaluados.

g) **Análisis estadísticos**

Los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza para cada uno de los atributos y su respectivo índice de crecimiento, empleando un test de Anova de dos vías y análisis de comparación múltiple mediante Test e Dunnet.

Resultados y discusión

Caracterización de aislados bacterianos asociados a cultivos de quinua (Chenopodium quinoa Willd)

Nueve cepas provenientes del cepario del Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas - IIFB fueron seleccionadas por presentar actividad promotora de crecimiento vegeta fijación de nitrógeno, producción de AIA, además de ser tolerantes a estrés hídrico Tabla1. Se realizó la caracterización macroscópica y microscópica de las mismas y al mismo tiempo se realizó pruebas bioquímicas para poder identificar a los aislados bacterianos, cuyos resultados se pueden observar en ANEXO 1. Con el análisis microscópico por medio de la tinción Gram, se pudo observar que las cepas 72, 80, 12, 23, 50 y 9 y, presentan apetencia tintorial Gram negativos y tiene forma de bacilos, a excepción de la cepa 50 se reporta como Gram positiva, los cuales nos indican que puede tratarse del género *Serratia*, en este caso se procederá con las pruebas bioquímicas necesarias para su identificación (Ver anexo 1) Según las

características macroscópicas y microscópicas de las cepas son bacilos. Todas las placas solo presentaban una morfología, es por eso que se siguió con su criopreservación. Para lo cual se utilizó todas las medidas de bioseguridad y asepsia al momento de realizar el procedimiento. Por otra parte, se evaluó las pruebas bioquímicas para bacilos Gram positivos, en el caso del control, se verificó que pertenece al género *Bacillus* ya que sus características corresponden a las reportadas según Corrales, 2017. En cuanto a la cepa número 50, consultando la bibliografía digital disponible en la red, nos daría indicios de un tipo de *Bacillus*. Se puede concluir que las cepas a las que se realizó la caracterización macroscópica y microscópica son bacilos. Las bacterias del género *Bacillus* no pueden fermentar lactosa, ni sacarosa K/A. Se reportan especies que muestran K/K dado que no pueden fermentar estos azúcares. En cuanto al citrato, existen especies de *Bacillus* que pueden utilizarla como fuente de carbono, en ambos casos la cepa control y la 50 no utilizan esta como fuente de carbono. Las bacterias evaluadas no son capaces de formar sulfuro de hidrógeno, tampoco presentan triptofanasas, dado que con el reactivo de Kovac revela la presencia de indol formando un anillo rosado-fucsia, que en este caso no se presenció. Pero si son bacterias móviles dado que pueden formar

turbidez en el tubo. También, cabe mencionar que microorganismo puede formar acetil metil carbinol (acetoína), ya que salió positivo en la prueba de Voges-Proskauer. Estas bacterias presentaron una coloración rosada cuando se les puso el reactivo. Por último, las bacterias presentan la enzima catalasa, ya que se formaron burbujas al momento de ser sometidas al peróxido de hidrógeno. Estos rasgos de cultivo y pruebas bioquímicas, apoyan en afirmar que corresponden a bacterias del género *Bacillus* spp. En contraste a estos resultados Calvo et al. (2008), en la rizósfera del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), reportan a bacterias del género *Bacillus* como el principal grupo y su presencia constante se debe a que poseen la capacidad de formar endosporas, y que las cepas bacterianas adaptadas a altitudes de la provincia de Puno, se deberían a que poseen genes de shock térmico inducibles que incluyen chaperonas y proteasas, y que entre sus beneficios fisiológicos para las plantas, se mencionan la capacidad de solubilizar los fosfatos, la síntesis de fitohormonas (ácido indol acético) y la capacidad de controlar hongos patógenos en la rizosféra.

Efecto de los microorganismos sobre la germinación de las semillas en condiciones normales de riego.

Los 9 aislados bacterianos previamente evaluados y seleccionados por su

capacidad de promover el crecimiento vegetal, presentan características morfológicas del género *Bacillus* spp. Todos los datos fueron analizados empleando un test Anova de dos vías y análisis de comparación múltiple mediante el Test de Dunnet (Figura 1). El análisis estadístico indica que existe diferencia significativa respecto a las mediciones ($P=0,0010$). Por otro lado, el análisis estadístico evaluando los atributos: largo

de raíz (LR), largo de tallo (LT), longitud total de la plántula (PT) para cada germinado bacterizado revela un efecto promotor de la germinación inducido por la cepa en el siguiente orden: 12 >50 >106,1 >72 >24 >80 >23 >9y >16y, respecto a la variable longitud total de la planta.

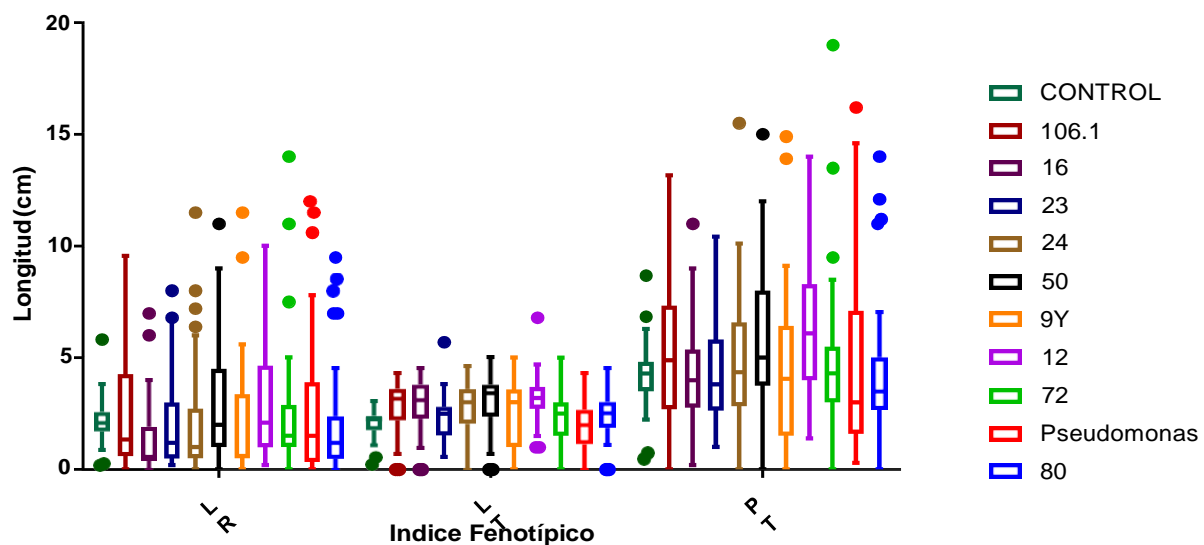


Figura 1. Comparación múltiple en ensayos de germinación de semillas de quinua *Chenopodium quinoa* Willd.

El efecto de la bacterización en cuanto a la longitud de la planta el tratamiento con la cepa 12 presentó la mayor longitud total de la plántula 1,53 cm, seguida del tratamiento bacterizado con la cepa 50 con 1,362 cm y el tratamiento bacterizado con 106,1 con 1,256 cm, las plantas que fueron inoculadas con bacterias promotoras de crecimiento vegetal con los diferentes

tratamientos fue notoriamente superior al grupo control. En otras investigaciones, Rojas y Moreno (2008) han encontrado que *Azotobacter* sp. (B) tiene efectos benéficos sobre la germinación y crecimiento del cultivo de arroz y quinua, debido a la estimulación integral de los componentes del crecimiento en estas plántulas a través de la producción de grandes cantidades de

baba capsular, concluyendo que la aplicación de biopreparados en cultivos de arroz a partir de este microorganismo, puede aumentar la estabilidad del mismo.

Efecto de los microorganismos sobre la germinación de las semillas en condiciones de estrés hídrico

El efecto que tienen estos 9 aislados bacterianos en la germinación de semillas de quinua en condiciones de estrés hídrico se determinó a través del establecimiento de la medición de longitud de raíz **LR**, longitud de tallo **LT** y la longitud total de la planta **PT**, al cabo de 7 días de incubación figura 2. Todos los datos fueron analizados

empleando un test Anova de dos vías y análisis de comparación múltiple mediante el Test de Dunnet (Figura 3). El análisis estadístico indica que existe diferencia significativa respecto a las condiciones fenotípicas ($P=0,0001$). Por otro lado, el análisis estadístico evaluando los atributos: largo de raíz (LR), largo de tallo (LT), longitud total de la plántula (PT) para cada germinado bacterizado revela un efecto promotor de la germinación inducido por la cepa 16 con 1,182 cm seguidamente de la cepa 50 con 0,969 cm del total de la plántula, en condiciones de estrés hídrico como se puede observar en la figura 2.

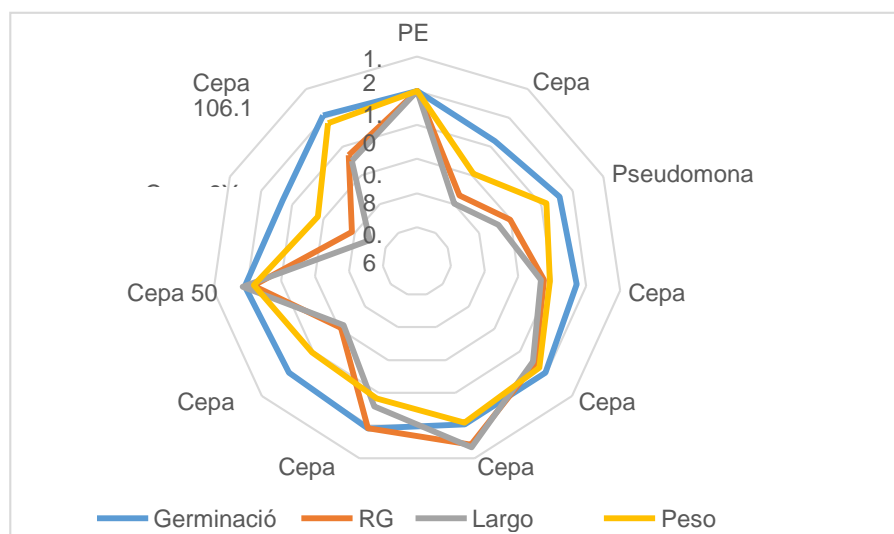


Figura 3. Determinación del efecto de la bacterización sobre el largo total de la plántula de quinua *Chenopodium quinoa* Willd.

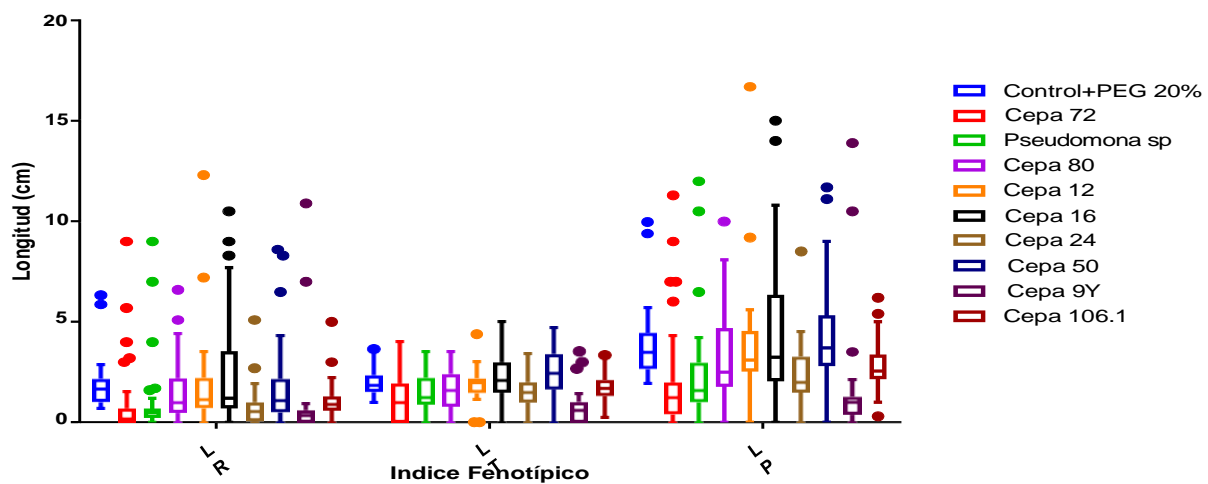


Figura 3. Comparación múltiple en ensayos de germinación de semillas de quinua *Chenopodium quinoa* Willd en condiciones de estrés hídrico.

El efecto que tienen estos 9 aislados bacterianos en la germinación de semillas de quinua en condiciones de estrés hídrico se determinó a través del establecimiento de la medición del índice fenotípico al cabo de 7 días de incubación. Por otro lado, el análisis estadístico evaluando los atributos longitud total de la plántula (PT) para cada germinado bacterizado revela un efecto promotor de la germinación inducido por la cepa en el siguiente orden: 16>50 quienes presentaron mayor indicio de largo total de la planta.

En el presente trabajo se estudiarán microorganismos con actividad y capacidad para estimular directamente el crecimiento de las plantas, a través de diversos mecanismos, como el aporte de nitrógeno por el proceso de fijación biológica de nitrógeno atmosférico (Boonjawat et al., 1991; Elmerich et al.,

1992; Döbereiner et al., 1995), producción de sustancias reguladoras del crecimiento (Arshad y Frankenberger, 1998), solubilización de minerales y nutrimentos (Crowley et al., 1991), incremento en el volumen de la raíz (Bowen y Rovira, 1999).

Relación planta y microorganismos, presentan un mecanismo de acción directa como la producción de fitohormonas (auxinas y citoquinas). (Crowley et al., 1991), indica que, a través de la producción de citoquinas, a fue mayor en la elongación del tallo (producción de auxinas), lo que significa que *Bacillus mycoides* ejerce un efecto productor de auxinas. El efecto de la producción de giberelinas estimula la producción de auxinas a nivel de elongación de tallo y raíces, también favorecen la producción de citoquinas aumentando el número de raíces y hojas.

Conclusiones

- Se evaluaron 9 cepas bacterianas por su capacidad de promover el crecimiento vegetal, las mismas presentaron tolerancia al estrés hídrico, inducido por polietilenglicol PEG al 20%.
- En condiciones normales invitro la cepa 12 presento mayor indice fenológico en cuanto al largo total de la planta, con un $P=0,0010$.
- La cepa 16 y 50 presentaron mayor longitud del total de las plántulas en condiciones de déficit de riego, $P=0,0001$.

Bibliografía

- Barrientos, E., Carevic, F., & Delatorre, J. (2017). La sustentabilidad del altiplano sur de Bolivia y su relación con la ampliación de superficies de cultivo de quinua. *Idesia (Arica)*, ahead, 0. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292017005000025><https://doi.org/10.22490/24629448>. 1958
- Laverde Laverde, M. A., Delgado Hurtado, C., & Rengifo Rodas, C. F. (2020). Scienciomtric outlook of the biotechnology in the agricultural and agroindustrial sector. *Biología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 19(1). [https://doi.org/10.18684/bsaa\(19\)7](https://doi.org/10.18684/bsaa(19)7) 9-

91

- Puña, I., Argandoña F., (2021), Producción y Mercado de la quinua en Bolivia, IISE-UCB, La Paz Bolivia.
- García L., Laiva M., Carabeo A., et al. (2015), Efecto del estrés hídrico inducido con PEG 6000 sobre la germinación in vitro de semillas de *Phaseolus vulgaris* L. cv. "ICA Pijao", *Biología Vegetal* (15).
- Goitia S. J., (2014), Aislamiento de Bacterias diazotróficas en suelos de cultivo, virgen y humus de lombriz del distrito de Puno y su efecto in vitro en la germinación de la quinua (*Chenopodium quinoa* WILLD), UNA-PUNO, Perú.
- Corrales Ramírez MSc, L. C., Caycedo Lozano MSc, L., Gómez Méndez, M. A., Ramos Rojas, S. J., & Rodríguez Torres, J. N. (2017). *Bacillus* spp: una alternativa para la promoción vegetal por dos caminos enzimáticos. *Nova*, 15(27)

Actitudes Punitivas hacia los Adolescentes en Conflicto con la Ley: El efecto de los Estereotipos y las Diferencias Individuales de los Juzgadores



A.1. Generación de Conocimiento con Integración Científica, Académica Tecnológica y Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos

Actitudes Punitivas hacia los Adolescentes en Conflicto con la Ley: El efecto de los Estereotipos y las Diferencias Individuales de los Juzgadores

Autor: Olívia Leone Silva Escot Morais

Co-autores: Beatriz Moreno Campos Carvalho; Luiza

Mariana Brito Soares

Profesor: Jessé Souza de Lima, Tiago

Universidade de Brasília, Brasil

Resumén

Este estudio investigó el efecto de los estereotipos atribuidos a los adolescentes en conflicto con la Ley (ADCL) y la influencia de las diferencias individuales en quienes los juzgan. Específicamente, se analizó el impacto de los estereotipos en la formación de actitudes punitivas hacia estos jóvenes y se evaluó los efectos del autoritarismo y la dominación social en estas actitudes punitivas. Participaron 208 personas con una edad media de 29 años (DE = 13,13), la mayoría mujeres (64,4%). Los sujetos respondieron la Escala de Actitudes Punitivas hacia los Jóvenes Infractores, la Escala de Estereotipos de los Jóvenes Infractores, la Escala de Autoritarismo de Derecha y la Escala de Orientación a la Dominación Social en la plataforma Survey Monkey. Para el análisis de los datos se realizó regresión jerárquica con el método Enter para dos modelos, el primero utilizando sólo las variables individuales y el segundo incluyendo los estereotipos. Ambos resultaron significativos ($p < 0,001$) y el factor autoritarismo explica positivamente las actitudes punitivas. En el primero, se encontró que el factor de Contestación a la Autoridad predecía negativamente las actitudes punitivas. En el segundo, los estereotipos Jóvenes Depredadores y Reincidencia predijeron positivamente estas actitudes. Por lo tanto, se demostró que los estereotipos atribuidos a los ADCL y las diferencias individuales de los juzgadores influyen efectivamente en la construcción de actitudes punitivas hacia estos jóvenes.

Palabras clave: Actitudes Punitivas, Adolescentes en Conflicto con la Ley, Estereotipos



Em um contexto de aumento do número de ocorrências de crimes violentos no Brasil (Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2020), crescem também as discussões acerca das possíveis estratégias de aumento da segurança pública e diminuição da violência. Dentre essas estratégias, está a redução da maioridade penal, a qual tem o apoio de 84% da população, segundo levantamento da Pesquisa Datafolha (2018). Daí a relevância em se pesquisar quanto os efeitos dos estereótipos atribuídos aos Adolescentes em Conflito com a Lei - ADCL e das diferenças individuais da população quanto esses adolescentes, em especial o que diz respeito à influência do grau de autoritarismo da sociedade, que é o que se propõe a fazer nesse estudo.

A partir do exposto, é importante iniciarmos discorrendo sobre quem é o Adolescente em Conflito com a Lei (ADCL). Segundo a legislação brasileira, estes são jovens envolvidos em ações que divergem com o estabelecido pela Constituição. Tais ações são consideradas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) como ato infracional, sendo a conduta análoga ao crime ou à contravenção penal. Ainda segundo o ECA, quando apreendidos,

esses indivíduos devem ser submetidos a procedimentos e legislações à parte, uma vez que são inimputáveis pelo Código Penal (Brasil, 1990).

Sobre as medidas cabíveis a um Adolescente em conflito com a lei, quando menor de 12 anos, o artigo 101 da Lei nº 8.069 do ECA (Brasil, 1990) determina que, entre as medidas cabíveis, a autoridade poderá encaminhar a criança aos pais ou responsáveis, solicitar matrícula obrigatória em uma escola de ensino fundamental ou incluí-la em programas oficiais de apoio e proteção. Além disso, também é possível acompanhá-la temporariamente, requerer tratamento médico e/ou psicológico, acolhê-la institucionalmente ou alocá-la em uma família substituta. Por sua vez, quando o jovem apreendido tem entre 12 e 18 anos, os artigos 112 a 130 do Estatuto estabelecem, entre as medidas possíveis, a advertência, a obrigação de reparar o dano, a prestação de serviços à comunidade, a liberdade assistida, a inserção em regime de semiliberdade e a internação em estabelecimento educacional – sendo esta última a mais severa.

O Levantamento Anual do SINASE de 2017 (Brasil, 2019), traça um perfil de quem é o ADCL. Segundo a pesquisa

realizada, 26.109 adolescentes estão incluídos no sistema socioeducativo, desse total aproximadamente 24.803 estavam internados (definitivo ou provisoriamente) ou no regime de semiliberdade. Nesse contexto, o estudo ainda demonstra que 96% dos jovens eram do sexo masculinos e a maior proporção foi considerada negra (56%) - sendo que 22% não tiveram registro quando a cor - e a maioria permeia entre os 16 e 17 anos (57%).

Diante desse cenário, as autoras do presente trabalho operacionalizaram uma revisão sistemática, que deu início a produção que veio a se tornar a pesquisa exposta neste artigo, os dados da revisão sistemática estão disponíveis em um outro material, mas aqui será apresentado um resumo dos achados para contextualizar o leitor.

A revisão sistemática foi feita utilizando o software *Publish or Perish*, para buscar no Google Acadêmico publicações que aprofundassem os processos que envolvem ADCL. Foram utilizadas como palavras-chave de investigação e operadores *booleanos* de pesquisa: *attitudes OR stereotypes AND juvenile offender*.

O objetivo geral foi, portanto, identificar e reunir uma parte da produção científica internacional acerca das atitudes

e estereótipos frente aos ADCL. A investigação se restringiu a 999 artigos. Após a leitura do título e do resumo de cada um dos trabalhos, foram aplicados os critérios de inclusão (Tabela 1). Desta separação, 40 artigos foram levados em consideração e 27 foram lidos na íntegra e utilizados como base para produção do estudo de revisão sistemática.

Tabela 1

Critérios de inclusão utilizados na exclusão ou inclusão dos artigos

Definição	Critério de inclusão
Ano de Publicação	Publicados entre 2016 e 2021
Idioma do Artigo	Inglês, espanhol ou português
Tipo de Artigo	Apenas artigos empíricos publicados
Público	Jovens (< 18 anos) em conflito com a lei
Objeto de Estudo	Atitudes e/ou estereótipos

Dentre os achados, fica perceptível que, após o encarceramento,



consequências físicas e emocionais acarretaram significativo prejuízo para o desenvolvimento dos adolescentes (Redding, 2003), além de demonstrarem dificuldade para serem aceitos e reinseridos na comunidade (Sampson, 1987). Tendo isso em vista, é necessário pensar nos fatores que podem influenciar as atitudes de caráter punitivo frente aos ADCL e influenciam o amplo apoio à redução da maioridade penal. Além disso, como pontuado por Tanasichuk e Wormith (2012), compreender as atitudes da população, muitas vezes baseadas em estereótipos, é fundamental para o planejamento de políticas públicas que irão auxiliar esses jovens.

Uma vez discorrido sobre o contexto dessa pesquisa, a saber, o Adolescente em Conflito com a Lei, agora serão apresentados os construtos utilizados nesta pesquisa. Atitude é a avaliação de um objeto, um evento, um indivíduo ou um comportamento e é constituída pelos componentes cognitivo, afetivo e comportamental (Ajzen & Fishbein, 2000; Shafiq et al., 2016; Rodrigues et al., 2001). As atitudes de base cognitiva são aquelas que se concentram nas propriedades do objeto/indivíduo/evento avaliado a partir de uma análise dos fatos e da classificação de pontos positivos e

negativos. Em contrapartida, as de base afetiva dizem respeito aos valores e sentimentos diante do que está sendo avaliado, de modo que a fonte dessas atitudes pode se relacionar com crenças religiosas, valores morais, reações sensoriais ou estéticas e condicionamentos. Por fim, aquelas de base comportamental se caracterizam pelas observações de um comportamento frente ao que está ao objeto, indivíduo ou evento examinado. (Aronson et al., 2017)

No contexto dos adolescentes em conflito com a lei, as atitudes frente a eles podem sofrer influência e se diferenciar a depender de diversos fatores. Dentre esses fatores, sabe-se do poder de influência das características dos próprios jovens e dos crimes cometidos por eles (Hughes & McPhetres, 2016; Baker et al., 2013; Applegate & Davis, 2006). Entretanto, pesquisas indicam que, em situações de julgamento, elementos extralegais, como por exemplo as diferenças individuais dos juízes, podem moldar a decisão final destes (Kaplan et al., 2017).

O construto seguinte é estereótipos. Estes consistem em um dispositivo cognitivo que comporta os conhecimentos e crenças que se têm sobre grupos de pessoas (Haegerich et al., 2013). No que diz respeito àqueles

direcionados aos jovens que cometeram atos infracionais, Haegerich et al (2013) identificou um contínuo no qual em um extremo está o estereótipo de jovem “superpredador”, que é tido como frio, calculista e com predisposição à violência, enquanto que na outra ponta está o “jovem rebelde”, uma pessoa essencialmente boa que foi vítima do ambiente social e econômico. Essas crenças também variam de acordo com a dimensão de reabilitação e reincidência, a qual diz respeito à percepção do potencial de reabilitação dos ADCL, ou seja, o quanto se acredita que esses adolescentes são capazes ou não de voltar a cometer crimes. Nota-se a influência desses estereótipos nas tomadas de decisões judiciais, bem como nas punições direcionadas aos jovens infratores (Bridges et al., 1995; Leiber & Johnson, 2008).

Além disso, as diferenças individuais dos julgadores – entendemos aqui por “julgadores” a população comum que em seu dia a dia realiza julgamentos – estão associadas, também, a diferentes endossos dos estereótipos frente aos ADCL. Entre essas variáveis de diferenças individuais, tem-se o autoritarismo como uma das mais relacionadas à discriminação e intolerância diante desvios de normas.

O autoritarismo pode ser caracterizado como um dispositivo definido pela submissão a figuras de autoridade (Adorno et al., 1950). Associa-se, portanto, à estereotipagem, à hostilidade direcionada a grupos de fácil identificação, à adesão às normas e valores da sociedade e, também, à punição dos que não seguem essas normas (Kaplan et al., 2017). Essa variável é composta por quatro fatores, sendo eles: (1) autoritarismo, que consiste no apoio ao uso de métodos coercitivos de controle social; (2) contestação à Autoridade, que diz respeito a criticar e protestar contra autoridades; (3) tradicionalismo, que se trata do apoio e adesão a valores morais; e (4) submissão à Autoridade, tida como respeito e obediência a autoridades (Vilanova et al., 2018). Sabe-se, ainda, que há correlação entre autoritarismo e a percepção de culpabilidade de uma maneira geral (Narby et al., 1993).

Assim, o presente estudo busca investigar o efeito dos estereótipos atribuídos aos adolescentes em conflito com a lei e a influência das diferenças individuais dos julgadores, mais especificamente (1) analisar o impacto dos estereótipos na construção de atitudes punitivas frente aos ADCLs (2) avaliar os efeitos do autoritarismo

(variável individual) nas atitudes punitivas dos julgadores frente aos ADCLs

Método

Participantes

Participaram dessa pesquisa 208 participantes. Destes, 134 (64,4%) se declararam como do gênero feminino, 73 (35,1%) se declararam como do gênero masculino e 1 participante, como de outro gênero. A idade variou entre 18 e 72 anos, com média de 29 anos (DP = 13,13). Destes, 143 (68,7%) se identificaram como heterossexuais, 41 (19,7%) se identificaram como bissexuais e 19 (9,1%) se identificaram como homossexuais. Quanto ao posicionamento político, as respostas variaram de 1 a 10, sendo que 1 indica o posicionamento de extrema esquerda, 5 e 6, de centro, e 10, de extrema direita, a média das respostas dos participantes foi de 3,00 indicando que a maioria dos respondentes se classificaram como sendo de centro-esquerda. Os dados de crença religiosa dos respondentes estão expostos na Tabela 2 e o seu de nível de escolaridade Tabela 3

Tabela 2

Crença religiosa dos participantes

Católicos	32,7%
Protestantes	10,6%
Espíritas	10,1%
Outra Religião	5,3%
Não seguem nenhuma religião	40,4%

Tabela 3

Nível de escolaridade (cursando ou completo) dos participantes

Pós-Graduação	17,7%
Ensino Superior	70,2%
Ensino Médio	11,00%

Instrumentos

Quanto aos instrumentos utilizados. para avaliar as atitudes punitivas destinadas aos ADCL foi utilizada a Escala de Atitudes Punitivas Frente a Jovens Infratores (Pickett & Chiricos, 2012) que é composta por 7 itens que constituem ações sugeridas para lidar com crimes cometidos por menores de idade e mensuram o apoio a

políticas punitivas no âmbito da justiça juvenil. Cada item é medido em uma escala tipo Likert de 6 pontos, variando de 1 = “*Discordo muito*” a 6 = “*Concordo muito*”.

Para mensurar os estereótipos frente aos ADCLs foi utilizado a Escala de Estereótipos de Jovens Infratores (JOSS) (JOSS, Haegerich & Bottoms, 2002) foi reduzida para ser utilizada nessa pesquisa e seus itens foram escolhidos com base na carga fatorial e no sentido semântico. Após adaptação da referida escala ao contexto brasileiro, realizada pelas autoras deste estudo em outra ocasião, chegou-se a uma escala composta de 23 itens divididos em 5 subescalas: Padrões de ofensa (4 itens), Competência em Tomada de Decisões (4 itens), Competência em Entendimento Legal (3 itens), Razões para Ofender - Fator 1 (4 itens), Razões para Ofender - Fator 2 (4 itens), Potencial de Recidiva e Reabilitação (4 itens). Os itens foram mensurados em uma escala tipo *Likert* de 1 = “*Discordo muito*” a 6 “*Concordo muito*”. Escores altos indicam maior suporte ao estereótipo de Superpredador e menor ao de Jovem Rebelde.

Para mensurar características individuais dos julgadores, aqui restrita ao grau de autoritarismo, foram utilizadas duas escalas. A Escala de Autoritarismo

de Direita (Duckitt et al., 2010; Vilanova et al., 2018). A versão reduzida da *Right-Wing Authoritarianism Scale* possui 12 itens que compõem 4 fatores:

Autoritarismo (3 itens), Contestação à Autoridade (3 itens), Tradicionalismo (3 itens) e Submissão à Autoridade (3 itens). Cada item é medido em uma escala tipo Likert de 1 = “*Discordo muito*” a 6 = “*Concordo muito*”.

Procedimentos de Coleta

A pesquisa ocorreu através de formulário disponibilizado de forma online, o qual constava do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), das escalas e de dados sociodemográficos. O link para acesso à pesquisa foi divulgado através das redes sociais e a coleta de dados ocorreu pela plataforma Survey Monkey.

Análise de Dados

Para a análise de dados foi realizada uma regressão hierárquica, com método Enter. Tomando como variável dependente as atitudes punitivas frente aos adolescentes em conflito com a lei, foram criados dois modelos de análise. No primeiro modelo, foi incluída a variável individual (autoritarismo) e no segundo

modelo foram acrescentados os estereótipos em relação aos jovens infratores.

Resultados e Discussão

No primeiro modelo de regressão, as Atitudes Punitivas foram regredidas no fator do Autoritarismo de Direita, sendo esse modelo estatisticamente significativo, $F(6, 200) = 77,98$, $p < 0,001$, $R^2_{Ajustado} = 0,69$. O fator Autoritarismo ($b = 0,82$, $p < 0,001$) predisse de forma positiva as Atitudes Punitivas, enquanto que o fator Contestação à Autoridade as predisse de maneira negativa ($b = -0,152$, $p = 0,022$). No segundo modelo de regressão, manteve-se as variáveis individuais e foram acrescentados os estereótipos atribuídos aos jovens infratores, sendo esse modelo também significativo, $F(9, 197) = 119,8$, $p < 0,001$, $R^2_{Ajustado} = 0,84$. A variável Autoritarismo manteve-se significativa ($b = 0,25$, $p < 0,001$) e também predisse positivamente as Atitudes Punitivas. Além dela, os estereótipos de Jovens Predadores ($b = 0,14$, $p = 0,037$) e de Reincidência ($b = 0,61$, $p < 0,001$) explicaram positivamente as Atitudes Punitivas.

Logo, os objetivos do estudo foram alcançados, dado que as diferenças individuais dos participantes e os estereótipos que atribuem aos

adolescentes em conflito com a lei (ADCL), de fato, influenciaram as atitudes punitivas frente a eles. O fator Autoritarismo se manteve significativo em ambos os modelos de regressão e explicou positivamente as atitudes punitivas direcionadas aos ADCL, o que corrobora com a literatura quanto à sua relação com a punição de indivíduos que não seguem as normas da sociedade (Kaplan et al., 2017), como é o caso dos ADCL. Ainda, o fator Autoritarismo diz respeito ao apoio ao uso de medidas coercitivas para os fins de controle social (Vilanova et al., 2018), de forma que se relaciona com a direção de atitudes de caráter punitivo a indivíduos que desviaram normas sociais. Era esperado, também, que o fator Contestação à Autoridade se relacionasse de forma negativa com as atitudes punitivas, dado que se trata de um fator que é analisado de forma invertida comparado aos outros fatores da sua escala, ao consistir na crítica a autoridades (Vilanova et al., 2018).

Além disso, o endosso de estereótipos de Superpredador e de Reincidência explicou positivamente as atitudes de cunho punitivo direcionadas aos ADCL. Esse resultado possui respaldo na literatura, dado que, em estudos anteriores, foi demonstrado que o



maior endosso do estereótipo de Superpredador predisse maior propensão ao apoio do uso de punições direcionadas aos jovens infratores (Haegerich et al., 2013). Ademais, em outra pesquisa foi visto que juízes podem se apoiar em estereótipos que ligam as características dos infratores ao potencial de reincidência e, dessa forma, os classificam como mais perigosos e os punem de forma severa (Lehmann, 2018), o que corrobora com o achado de que quanto maior a crença de que os ADCL podem voltar a cometer crimes, mais intensas são as atitudes punitivas frente a eles.

Conclusão

É possível concluir, portanto, que não só as características atribuídas aos jovens influenciam as atitudes direcionadas a eles, mas também as diferenças individuais dos julgadores e os estereótipos que endossam. Vê-se a importância desses achados no atual cenário de aumento do apoio à redução da maioria penal, visto que uma maior consciência dos fatores que podem influenciar atitudes punitivas frente aos adolescentes em conflito com a lei pode configurar em decisões políticas e judiciais mais justas para esses adolescentes.

Por fim, para estudos futuros, pode ser interessante realizar uma análise mais

minuciosa do poder de influência da variável individual Orientação à Dominância Social nas atitudes punitivas frente aos adolescentes em conflito com a lei. Além disso, anseia-se pelo estudo dos fatores que influenciam o próprio apoio à redução da maioria penal. E ainda, replicação da pesquisa em uma amostra mais diversificada e plural.

Entende-se que esta pesquisa é pioneira no que se propõe, em especial considerando o contexto brasileiro atual e é sabido a relevância em se explorar o tema. Percebe-se frente aos resultados encontrados que é preciso pensar em campanhas direcionadas à sociedade que auxilie na preservação dos jovens aos estereótipos negativos a estes. Ademais, convém explorar estratégias de atuação junto a sociedade que trabalhem o perfil inclinado ao autoritarismo, posto que, como exposto nos achados desse estudo, influenciam na postura punitiva da sociedade.

Referências

Adorno, T.W., Frenkel-Brunswik, E.,
Levinson, D. J., Sanford, R. N.
(1950). The authoritarian personality.
New York: Harper.



Ajzen, I., & Fishbein, M. (2000). Attitudes and the Attitude-Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes. *European Review of Social Psychology, 11*(1), 1–33.
doi:10.1080/14792779943000116

Applegate, B. K., & Davis, R. K. (2006) Public views on sentencing juvenile murderers. *Youth Violence and Juvenile Justice, 4*, 55–74.

Brasil.. (1990). Estatuto da Criança e do Adolescente. *Lei federal, 8*.

Brasil. (2019) Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH).

Levantamento Anual SINASE 2017. Brasília: Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos.

Baker, T., Cleary, H., Pickett, J., Gertz, M. (2013). Crime Salience and Public Willingness to Pay for Child Saving

and Juvenile Punishment. *Crime & Delinquency, 62*, 645-668.

Bridges, G., Conley, D., Engen, R., & Price-Spratlen, T. (1995). Racial disparities in the confinement of juveniles: Effects of crime and community social structure on punishment. In K. Kempf-Leonard, C. Pope, & W. Feyerherm (Eds.), *Minorities in juvenile justice* (pp. 128–152). Thousand Oaks, CA: Sage.

Côte-Lussier, C. (2016). The Functional Relation Between Social Inequality, Criminal Stereotypes, and Public Attitudes Toward Punishment of Crime. *Psychology, Public Policy and Law, 22*, 46-57.

Datafolha (2018). Violência. Disponível em:
<http://media.folha.uol.com.br/datafol>



[ha/2019/01/14/15c9badb875e00d88c
8408b49296bf94-v.pdf](https://doi.org/10.1037/a0027808)

Fórum Brasileiro de Segurança Pública

(2020). Anuário Brasileiro de
Segurança Pública. Disponível em:
[https://forumseguranca.org.br/wp-
content/uploads/2021/02/anuario-
2020-final-100221.pdf](https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2021/02/anuario-2020-final-100221.pdf)

Haegerich, T. M., Salerno, J. M., &
Bottoms, B. L. (2013). Are the
effects of juvenile offender
stereotypes maximized or minimized
by jury deliberation? *Psychology,
Public Policy, and Law*, *19*, 81–97.
doi:10.1037/a0027808

Ho, A. K., Sidanius, J., Kteily, N., Sheehy-
Skeffington, J., Pratto, F., Henkel, K.
E., Stewart, A. L. (2015). The nature
of social dominance orientation:
Theorizing and measuring
preferences for intergroup inequality
using the new SDO₇ scale. *Journal of*

Personality and Social Psychology,
109(6), 1003–1028.
doi:10.1037/pspi0000033

Hughes, J., & McPhetres, J. (2016). The
Influence Of Psychosocial
Immaturity, Age, And Mental State
Beliefs On Culpability Judgments
About Juvenile Offenders. *Criminal
Justice and Behavior*, *43*, 1541-1557.

Kaplan, T., deBraga, F., Taylor, M.,
Mulvey, P., Miller, M. K. (2017).
Individual Differences Relate to
Juvenile Offender Stereotypes.
*Applied Psychology in Criminal
Justice*, *13*(2), 125 - 141.

Lehmann, P. S. (2018). Sentencing other
people’s children: the intersection of
race, gender, and juvenility in the
adult criminal court. *Journal of
Crime and Justice*.
doi:10.1080/0735648X.2018.147262
4



Leiber, M., & Johnson, J. (2008). Being young and black: What are their effects on juvenile justice decision making? *Crime and Delinquency*, 54(4), 560–581.

Narby, D. J., Cutler, B. L., & Moran, G. (1993). A meta-analysis of the association between authoritarianism and jurors' perceptions of defendant culpability. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 34–42.
<https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.34>

Pratto, F., Sidanius, J., Stallworth, L. M., & Malle, B. F. (1994). Social dominance orientation: A personality variable predicting social and political attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 741–763.

<http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.67.4.741>

Redding, R. E. (2003). The effects of adjudicating and sentencing juveniles as adults: Research and policy implications. *Youth Violence and Juvenile Justice*, 1, 128–155.
doi:10.1177/ 1541204002250875

Rodrigues, A., Assmar, E. M. L. & Jabonski, B. (2001). *Psicologia Social*. [23a ed.]. Petrópolis: Vozes.

Sampson, R. J. (1987). Communities and crime. *Positive criminology*, 91-114.

Santibanez, D. A., Frattari, N. F., & Oliveira, D. D. (2015). As narrativas do medo e a criminalização da juventude: o discurso punitivo contra adolescentes em conflito com a lei. *Inter-Ação*, 40, 305-323.

Shafiq, N., Ohlsson, I. M., & Mathias, P. (2016). Predictors of punitive attitudes among police officers. *The Journal of Forensic Practice*, 18(1), 76–86. doi:10.1108/jfp-04-2015-0025

Tanasichuk, C. L., & Wormith, J. S. (2012). Changing attitudes toward the criminal justice system: Results



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

of an experimental study. *Canadian Journal of Criminology and Criminal Justice*, 54(4), 415-441.

Vilanova, F., DeSousa, D.A., Koller,

S.H., & Costa, A.B. (2018). A

daptação

Transcultural e Estrutura Fatorial

da Versão Brasileira da Escala

Right-Wing Authoritarianism.

Temas em Psicologia, 26(3), 1299-

1316. doi: 10.9788/TP2018.3-07Pt

Creando nuevas capacidades en recursos humanos dentro de la UMSS en las aplicaciones especializadas de radiografía de neutrones para el reactor nuclear de investigación de Bolivia



A.1. Generación de conocimiento con Integración Científica, Académica, tecnológica & cultural para la justicia, la libertad y el bienestar de nuestros pueblos

Creando nuevas capacidades en recursos humanos dentro de la UMSS en las aplicaciones especializadas de radiografía de neutrones para el reactor nuclear de investigación de Bolivia

Autor: Callisaya, Cynthia; cynthia.callisaya@fcyt.umss.edu.bo

Co-autor(es): Alarcón, Alberto; aalarcon@aben.gob.bo; Alvarez, Wily; 201801916@est.umss.edu; Román, Diego; 201706683@est.umss.edu

Universidad Mayor de San Simón (UMSS)

Resumen

El Gobierno de Bolivia está invirtiendo en equipos para el desarrollo de la investigación, producción, comercialización y provisión de bienes y servicios en materia de Tecnología Nuclear (TN) en el marco del Proyecto Nuclear de Bolivia. El centro de este proyecto es el primer reactor nuclear de investigación boliviano, que tendrá la capacidad de incluirse una línea de haces neutrones para radiografía de neutrones (RN). La incorporación de estas nuevas tecnologías en la región requiere de profesionales especializados en las distintas áreas de la tecnología nuclear. La Universidad Mayor de San Simón, a través del Departamento de Física de la Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT), está impulsando la implementación y aplicación de la RN, con el objetivo de estudiar y caracterizar piezas arqueológicas y paleontológicas.

En el presente trabajo presentamos las actividades y nuevas capacidades que se generaron en los recursos humanos a través de la difusión de las aplicaciones de la RN en seminarios dirigidos a la comunidad universitaria, donde se logró introducir los conceptos básicos de la tecnología nuclear y la radiografía neutrónica. Como resultado de esos seminarios, se creó un grupo de investigación de "Física de Neutrones" que, a través de proyectos de tesis de grado y posgrado, difunde y promueve aún más las aplicaciones de la radiografía de neutrones a una comunidad más amplia.

Palabras clave: Radiografía de neutrones, caracterización de materiales, integración científica.



Introducción

En Bolivia no existe formación acreditada en uso de energía nuclear, tecnología nuclear y protección radiológica, sin embargo, el avance del país y su tecnología está presente en el área de la medicina desde hace décadas. Uno de los programas llevados a cabo por el Estado es el Programa Nuclear Boliviano (PNB) que contribuirá a estructurar el sistema de investigación, desarrollo, e innovación generando conocimientos básicos en tecnología nuclear, que se aplicarán a futuro en el primer reactor nuclear de investigación.

Debido a que estas temáticas están totalmente ausentes en el nivel medio de educación en general y muy poco presente en el nivel superior, la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) es partícipe de la formación de profesionales en el ámbito académico y científico, en temas que se han convertido en interés nacional. Este trabajo tiene como objetivo principal generar nuevas capacidades en recursos humanos con conocimientos específicos en radiografía de neutrones, en el marco del proyecto de investigación aprobado por el Instituto de Investigaciones de la FCyT “Modelización de las relaciones de colimación óptimas para una mayor

eficiencia de detección en un instrumento de imágenes con neutrones en el futuro Reactor Nuclear de Investigación (RNI) del CIDTN”.

El primer reactor nuclear de investigación boliviano contará con una potencia baja (200 kW) y con la capacidad de generar neutrones térmicos usados normalmente para la radiografía de neutrones. La radiografía de neutrones es una técnica para obtener imágenes a partir de la interacción de los haces de neutrones con el objeto o muestra de estudio, esta técnica es parte de lo que comúnmente se denomina “*Neutron Imaging*” o Imagenología neutrónica. La familia de las técnicas de *Neutron Imaging* se considera Ensayo No Destructivo (END) de caracterización de materiales, muy útiles en objetos con materiales que contienen elementos livianos como el Hidrógeno y el Litio, debido a la naturaleza de interacción del neutrón.

Objetivos

Objetivo general

Generar nuevas capacidades en recursos humanos mediante el estudio de las características de un instrumento de radiografía de neutrones, para una fuente de neutrones continúa.



Objetivos específicos

- a. Generar temas de investigación básicas para trabajos de tesis de grado y posgrado, acerca del instrumento de radiografía de neutrones.
- b. Crear un grupo de investigación mediante la divulgación de las aplicaciones de la tecnología nuclear y la divulgación de los temas de investigación básica.

Materiales y métodos

El presente artículo al tratarse de una investigación documental con el fin de generar nuevas capacidades en radiografía de neutrones, la metodología se describe en tres fases:

Fase 1

Recolección de información, acerca de los conceptos básicos relacionados con las partes y materiales de un instrumento de radiografía de neutrones, para generar temas de investigación básica.

Imagenología neutrónica: El desarrollo de las técnicas neutrónicas se remonta al año 1935 con el trabajo de Hartmut Kallmann y Ernst Kuhn (1948); tan sólo tres años después del descubrimiento del neutrón por James Chadwick en 1932.

Debido a la alta penetración de los neutrones en la materia (del orden de varios centímetros), la técnica de *Neutron Imaging (NI)* o Imagenología neutrónica ofrece imágenes con muchas posibilidades para la evaluación no destructiva y no invasiva de objetos tanto *in situ* como in operando. La imagenología aprovecha las características particulares de la interacción del neutrón con la materia, lo que permite aportar información única sobre la estructura microscópica interna del objeto, complementaria a la que se puede obtener con otras técnicas, como por ejemplo la radiografía de rayos X (Russo, 2018).

Aplicaciones de Neutron Imaging: Las aplicaciones de la imagenología neutrónica son variadas y se extienden a múltiples áreas de la ciencia y la tecnología: investigación en el interior de la madera y suelo, hidrología y geología, tecnología nuclear, aeroespacial, investigación en arqueología y museos, paleontología y estudio de materiales; como se ejemplifica en la Figura 1 de acuerdo a la experiencia del instrumento de NI del Paul Scherrer Institut PSI.

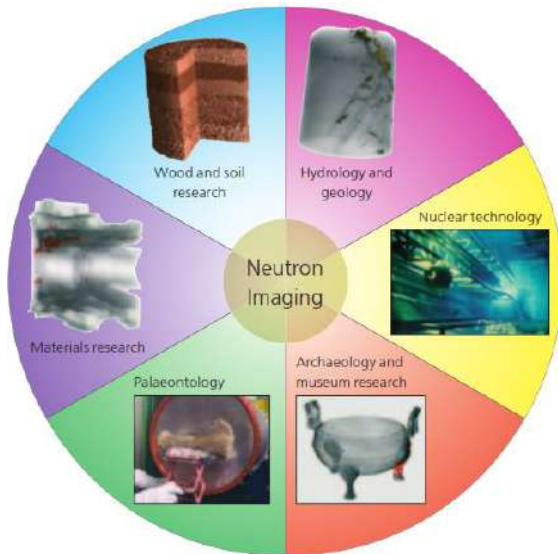


Figura 1: Ejemplos de aplicaciones de Imagenología neutrónica, Neutron Imaging: How to create pictures del PSI.

Radiografía de neutrones: La imagenología neutrónica es posible mediante los instrumentos de imágenes de neutrones que se encuentran usualmente en fuentes de neutrones intensos como reactores nucleares de investigación y fuentes de “*spallation*” a las que se asocian grandes laboratorios de técnicas neutrónicas (Lehmann, 2017). Las fuentes más intensas tienen asociados grandes laboratorios de haces de neutrones que incluyen en su suite de instrumentos al menos una línea dedicada a la técnica de imágenes como la radiografía y tomografía con neutrones.

El principio de funcionamiento del instrumento de radiografía de neutrones

consta de los siguientes elementos principales: la fuente de neutrones, la colimación, el objeto (o muestra) y el sistema de detección como se observa en la figura 2.

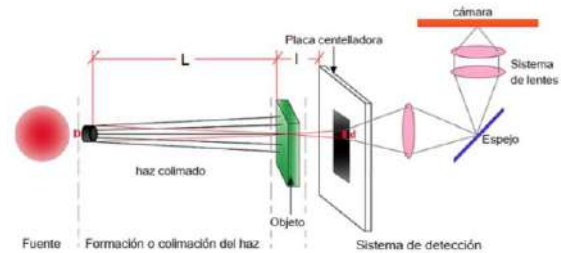


Figura 2: Esquema del principio de funcionamiento del instrumento de radiografía de neutrones.

Los instrumentos de radiografía requieren un flujo mínimo de haces de neutrones de 10^6 [n/cm^2s]. Los neutrones son producidos en reactores nucleares, o en una variedad de aceleradores de protones, deuterones, electrones, mediante proceso de espalación (comúnmente conocido como *spallation*) como indico Russell (1990); de emisión de neutrones por excitación fotonucleares (Shibata, 1987), o por reacciones nucleares con energías de umbral relativamente bajas.

Aproximadamente el 80 % de los instrumentos de NI del mundo se encuentran ubicados en reactores nucleares de investigación, denominadas fuentes continuas según datos de la Sociedad Internacional de Radiografía de Neutrones (Neutron imaging facilities



survey, 2019). Los reactores producen neutrones a partir del proceso de fisión nuclear, una reacción física mediante la cual se parte el núcleo de un átomo. Después de la fisión del núcleo se obtienen dos fragmentos con una masa casi igual a la mitad de la masa original más dos o tres neutrones de alta energía (del orden de los MeVs). Los neutrones producidos en la fisión interactúan con otros núcleos provocando una reacción en cadena. Para utilizarlos como herramienta de caracterización de materiales, los neutrones producidos en la fisión deben ser moderados hasta energías del orden de los meV. Los instrumentos de imágenes utilizan generalmente neutrones térmicos (alrededor de 25 meV) o fríos (alrededor de 3 meV), ya que en estos rangos de energía se obtiene buen contraste en la mayoría de los materiales de interés.

Habiendo producido una fuente de neutrones de baja energía, se tiene que convertirlos en un haz utilizable. Los neutrones se mueven alrededor del moderador de una manera completamente aleatoria y, a diferencia de los electrones, no se pueden enfocar. Lo mejor que se puede lograr es contener la fuente de neutrones y el moderador dentro de un escudo absorbente de neutrones y permitir que algunos de los neutrones fluyan por un agujero en este escudo, al cual se

denomina a esta parte del instrumento colimador. Los haces de neutrones casi paralelos se logran mediante el uso de un haz de pequeños tubos o una pila de placas equiespaciadas dentro del orificio del colimador.

Para lograr esta contención, las paredes del colimador están revestidas con un material opaco a los neutrones que evitará que los neutrones perdidos ingresen al sistema a través de las paredes del colimador y también reducirá la dispersión de ángulo bajo dentro del sistema. Este material de revestimiento debe tener una sección eficaz alta a los neutrones, y la radiación secundaria producida por la absorción de neutrones con este revestimiento debe tener una baja probabilidad de ser registrada. Estos requisitos conducen al uso de boro, cadmio, disprosio, europio, gadolinio e indio como materiales de revestimiento.

Fase 2

Consiste en dar a conocer las nuevas tecnologías a la población universitaria.

Al tratarse de nuevos conocimientos en la región, se desarrollaron dos seminarios y una conferencia que muestran las diferentes aplicaciones de la tecnología nuclear de manera conceptual y su impacto en los avances tecnológicos actuales. En el



segundo seminario se logró profundizar en el instrumento de radiografía de neutrones.

Fase 3

Creación de grupo de investigación denominado “física de neutrones”.

La Universidad es un lugar idóneo para encontrar recursos humanos potenciales con la capacidad de crear, innovar y generar trabajos de investigación.

Esta fase consiste en conformar un grupo jóvenes investigadores para participar en congresos, talleres, jornadas, llevando esta tecnología, y paralelamente generar artículos de investigación, tesis y trabajos finales en torno a la simulación.

Resultados y discusión

Fase 1: El material generado es útil para conocer una de las aplicaciones de la tecnología nuclear debido a su presentación simple, clara y con fenómenos explicados de manera conceptual.

La radiografía de neutrones es un tema amplio que presenta continuamente avances tecnológicos y mejoras a cada uno de los componentes del instrumento, por lo que se encuentra un inmenso material bibliográfico: libros, artículos, foros, etc. y en su mayoría escritas en inglés. En ese sentido, se recolectó la información

centrada en las características del primer reactor nuclear boliviano, es decir, radiografía de neutrones convencional para una potencia de 200kW y el uso de haces de neutrones térmicos producidos por una fuente continua, una bibliografía para los bolivianos. A partir de esta recolección de datos se propone los siguientes temas de investigación:

- a. ¿Qué entiende sobre tecnología nuclear? Una encuesta para conocer la opinión y conocimiento de la población boliviana acerca de la tecnología nuclear y sus aplicaciones.
- b. Simulaciones básicas con el software libre McStas, un lenguaje de programación de alto nivel y de código abierto, una herramienta de simulación basada en el método estadístico Montecarlo.
- c. Simulación de flujo de neutrones con el fin de determinar la relación de colimación para un instrumento de radiografía de neutrones con el software McStas.

Fase 2: En las gestiones 2021 y 2022, se desarrollaron una conferencia magistral y dos semanarios.

- Conferencia magistral

Este evento fue realizado de manera presencial el 16 de noviembre de 2021,

dictado por Juan Cristhian Luque, jefe de Unidad de Aplicaciones Analíticas, Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN). Dio a conocer las potencialidades de los productos y servicios del Reactor Nuclear de Investigación y beneficios de la Tecnología Nuclear.

Contó con la participación de 58 estudiantes universitarios y auxiliares, de diferentes carreras como ing. civil, eléctrica, electromecánica, electrónica, mecánica, química, sistemas, licenciatura en física y biología.

- Primer seminario

Seminario de las aplicaciones de la tecnología nuclear denominado **¿Y qué es la física nuclear?**

Este evento fue realizado de manera virtual los días 26 y 27 de noviembre de 2021, dictado por profesionales expertos en diferentes aplicaciones de la tecnología nuclear, detallado en la tabla 1. En el seminario se dio a conocer las aplicaciones de la radiografía de neutrones, una técnica de caracterización de materiales y las aplicaciones de la tecnología nuclear en la medicina.

Contó con la participación de 66 estudiantes universitarios, de diferentes carreras como ing. civil, eléctrica, electromecánica, electrónica, mecánica, química, sistemas, licenciatura en física y biología.

Tabla 1: Lista de expositores del primer seminario de las aplicaciones de la tecnología nuclear.

N	Nombre /Institución	Título	Tema de exposición
1	Federico Cabello Charbonnier / Becario de doctorado CNEA- CONICET Argentina	Magister en ciencia y tecnología de materiales	Aplicaciones de litio en la tecnología nuclear
2	Josefina Maria Schweickardt / Becario de doctorado CNEA- CONICET Argentina	Licenciada en Conservación y restauración de patrimonio cultural	Construir y mantener nuestro legado cultural, un desafío interdisciplinario
3	Cynthia Esther Callisaya / Docente investigadora UMSS	Magister en ciencia y tecnología de materiales	Relación de colimación del instrumento de neutrografía

4	Jose Daniel Bogado / ABEN - Bolivia	Especialista en ciclotrón y protección radiológica	Radiofármacos y su aplicación en medicina nuclear
5	Jaime Moron / Instituto de Física de la Universidad Nacional de México	Magister en Física	El uso de las radiaciones ionizantes en el diagnóstico de enfermedades
6	Alberto Alarcon Paredes / ABEN - Bolivia	Magíster en Física médica, especialista en Radioterapia	Aplicaciones de la tecnología nuclear en radioterapia

- Segundo seminario

Seminario de las Aplicaciones de la Tecnología nuclear denominado **¿Qué son las radiografías de neutrones?**

Este evento fue realizado de manera presencial el día viernes 13 de mayo de 2022, dictado por una profesional y estudiantes de la UMSS.

Programa:

- “Neutron Imaging” por MSc. Cynthia Esther Callisaya Choque.
- “Radiografía de Neutrones” por el Auxiliar de investigación Wily Luna Alvarez.
- “Método de Montecarlo para McStas” por el estudiante avanzado Jhonny Gabriel Cruz Chavez.
- Divulgación de los temas de investigación básica de la fase 1, para presentar en las JJI 2022

En el seminario se dio a conocer los conceptos generales y básicos de la radiografía de neutrones, y se logró presenciar la amplia participación de estudiantes de la UMSS (en calidad de expositores) y el interés demostrado por los mismos.

Fase 3: Como resultado de las fases 1 y 2, se logró consolidar el grupo de investigación denominado grupo de **Física de Neutrones**.

Tabla 2: Tabla de integrantes del grupo de Física de neutrones hasta la fecha de septiembre del 2022.

N	Nombre	Ocupación
1	Cynthia Esther Callisaya	Docente investigadora UMSS
2	Alberto Alarcon Paredes	Físico médico de la ABEN

3	Felix Ugarte	Docente exclusivo UMSS
4	Wily Luna Alvarez	Auxiliar de investigación Física de neutrones UMSS
5	Gabriel Cruz	Estudiante avanzado de la carrera de física
6	Ruben Roman Ozuna	Estudiante avanzado de la carrera de física
7	Elvis Casimiro	Estudiante avanzado de la carrera de física
8	Stephanie Paredes	Estudiante egresada de la carrera de física
9	Luis Alan Zeballos	Estudiante egresado de la carrera de física

Conclusiones

El presente trabajo contribuye a la formación de jóvenes investigadores desde el nivel de grado y posgrado; y al mismo tiempo responde a las necesidades bolivianas que buscan recursos humanos que se especialicen en tecnología nuclear para el PNB, mediante el estudio de las

características de un instrumento de radiografía de neutrones.

Particularmente el estudio de radiografía de neutrones sentará bases para la investigación en caracterización de objetos arqueológicos y paleontológicos del país.

Se generó material en el idioma español, debido a que la radiografía de neutrones al ser una técnica complementaria a la técnica de los rayos X y al contar con un alto potencial tecnológico, sus aplicaciones multidisciplinarias presentan continuamente avances tecnológicos y mejoras a cada uno de los componentes del instrumento, y es posible encontrar información variada en el idioma inglés, y al no contar actualmente con el equipamiento pertinente se dificulta su comprensión. Es por eso que el material generado permitirá conocer esta tecnología de manera directa y amigable (“Me gusta si entiendo”)

Los recursos humanos potenciales para la investigación sin duda son los estudiantes universitarios de nuestra casa de estudios, como resultado del grupo de investigación “Física de Neutrones” se presentó dos trabajos de investigación a las Jornadas de Jóvenes Investigadores 2022 y se encuentran en desarrollo trabajos de tesis de grado y posgrado en nuestra institución.



Bibliografía

Agencia Boliviana de Energía Nuclear
ABEN (2019), *Memoria institucional*. Recuperado:
https://aben.gob.bo/uploads/04052022Memoria_ABEN_2021_v14_web.pdf

Kallmann (1948), H. Neutron radiography. *Research*, 1, pp 254–260.

Chadwick (1932), J. Possible existence of a neutron. *Nature*, pp 129–312.

Russo (2018), P. Handbook of X-ray Imaging Physics and Technology. *CRC Press*.

Lehmann (2017), E. H., et al Neutron imaging facilities in a global context. *Journal Imaging*, 3, 52.

Russell, G.; (1990). Spallation physics - an overview. *International collaborations on advanced neutron sources XI*.

Shibata, S., Imamura, M., Miyachi, T., Mutou, M., Sakamoto, K., Hamajima, Y., et al. Photonuclear spallation reactions in cu. *Physical Review C*, 35, 1987.

ISNR, IAEA (2019), *Neutron imaging facilities survey*. International Survey on Neutron Imaging Facilities World-Wide.

Lehmann, Pleinert, Wiezel (1996), Design of a neutron radiography facility at

the spallation source SINQ, *Nuclear instruments & methods in physics Research*, (A 377), pp 11-15.

Pham Dang Quyet et al (2020), Simulation Design of Thermal Neutron Collimators for Neutron Capture Studies at The Dalat Research Reactor, *Asian Journal of Scientific Research*, vol. 13 (3), pp 214-218.

Tartaglione, A., Lobo, M., Bertalot, F., Bazzana, S., Romero, L., Ortiz, S., et al (2017). The design of astor: A cold neutron imaging instrument for the Argentinean research reactor ra-10. *3rd International Conference on Tomography of Materials and Structure*.

Li, Zhao, Qiao & Zhang (2021), Simulation design of the collimator for thermal neutron radiography facility based on neutron tube, *Nuclear Instruments and Methods in physics Research*, vol A 985.

Garbe, Randall, Hughes (2011), The new neutron radiography/tomography/imaging station DINGO at OPAL, *Nuclear Instruments & methods in physics research*, Vol. A-651, pp. 42-26,
<https://doi.org/10.1016/j.nima.2011.02.017>



“Generación de Conocimiento
con Integración Científica, Académica, Tecnológica & Cultural para la Justicia, la Libertad y el Bienestar de Nuestros Pueblos”

7-8-9 / SEP 2022



UNIVERSIDAD
SAN FRANCISCO XAVIER
UNIVERSIDAD DIGNA
BOLIVIA



30
AÑOS

Agradecimiento

El presente trabajo de investigación fue desarrollada para la XXIX Jornada de Jóvenes Investigadores, en ese sentido agradezco profundamente a las instituciones que hicieron posible este evento, a la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la UMSS por motivar a la población universitaria a la investigación y finalmente agradezco especialmente al jefe de Departamento de Física Lic. Miguel Ordoñez por su constante apoyo a este tipo de actividades y a las autoridades que impulsaron el proyecto nuclear en la UMSS, el vicerrector Dr. Gerardo Carvajal, Director de la DISU., MSc. Ercik Teran y al decano de la FCyT Ing. Juan Terrazas Lobo.