



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

"POR LA CUAL SE HOMOLOGA EL PROGRAMA ACADÉMICO DEL CURSO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS EN BIOTECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN"

VISTO Y CONSIDERANDO: El orden del día;

La DGICT N° 462/2011 de la **Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica**, con referencia de la Mesa de Entradas del Rectorado de la UNA número 32.708 de fecha 5 de diciembre de 2011, por la que eleva para su homologación el **Programa Académico** del Curso de **Maestría en Ciencias en Biotecnología**;

La **Comisión Asesora Permanente de Asuntos Académicos**, en su dictamen de fecha 21 de diciembre de 2011, analizado el expediente de referencia, **recomienda aprobar lo solicitado**;

La Ley N° 136/93 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción;

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO, EN USO DE SUS ATRIBUCIONES LEGALES, RESUELVE:

0622-01-2011 Homologar el **Programa Académico** del Curso de **Maestría en Ciencias en Biotecnología** de la Universidad Nacional de Asunción, como se detalla a continuación:

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN BIOTECNOLOGÍA

PROGRAMA ACADÉMICO

Identificación

NIVEL : Maestría
ÁREA : Biotecnología
NOMBRE DEL CURSO : **PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIA EN BIOTECNOLOGÍA**
DURACIÓN ACADÉMICA : 2 años
LOCAL : Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas,
Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica del
Rectorado
CARGA HORARIA : 1.220 horas
DESTINATARIOS : Graduados universitarios de las áreas de Ciencias Agrarias,
Veterinarias, Agroalimentarias, Biológicas y Bioquímicas

Antecedentes de la Propuesta Curricular

En el año 2007 se inicia el intercambio de notas entre la Universidad Nacional de Asunción y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (UNA N° 410/07 - CRS/PY-0495/07, UNA



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

..//.. (2)

Nº 483/07) sobre una propuesta de Programa de Biotecnología y Bioseguridad de la Universidad Nacional de Asunción; en el mismo año, con apoyo de la oficina del IICA en Paraguay, el Director del Programa Hemisférico de Biotecnología y Bioseguridad, Dr. Assefaw Teewolde se reúne con el Director de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT) el Ing. Ftal. Cesar Cardozo para ver la factibilidad de realizar un curso de Diplomado en Técnicas de Biología Molecular en las instalaciones laborales del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT). El mismo año, el IICA comisionó a su Especialista Regional de Educación y Capacitación para el Cono Sur para apoyar la Comisión Académica liderada por el Ing. Cardozo para llevar cabo un estudio de Factibilidad para el Diplomado en Técnicas de Biología Molecular, lográndose un documento de trabajo, que en el 2009/10 sirvió a la UNA para elaborar una propuesta sobre el Plan de Estudio para un Curso de Post Grado en Biotecnología Agrícola.

En el 2010, en ocasión de la visita del Director General del IICA al Paraguay, Dr. Víctor Villalobos, el Rector de la UNA solicita la cooperación del IICA para la revisión, sugerencias y ajustes del contenido programático y la malla curricular del Plan de Estudio. Una Misión técnica integrada por el Director del Programa Hemisférico de Biotecnología y Bioseguridad del IICA, Dr. Ramón Lastra, y un consultor experto en Biotecnología y docente del Colegio de Post-graduados de México, Dr. Agustín López Herrera comisionados por el IICA realizaron reuniones de trabajo con la Comisión Académica del Rectorado liderado por el Director de la Dirección General de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la UNA.

Durante la visita de la Misión Técnica se realizaron intercambio de informaciones y evaluación de la propuesta Curricular para la maestría de la UNA, así como visita y recorrido por las instalaciones edilicias, laboratorios y bibliotecas de la UNA.

Como resultado de esta cooperación el Dr. Agustín López Herrera envió a finales del 2010, un Informe de Consultoría sobre el Plan de Estudio, con sugerencias, recomendaciones y la necesidad de evaluar los Laboratorios. En dicho informe se realiza un diagnóstico de la propuesta académica, de la infraestructura en salas de aulas, laboratorios, invernaderos y bibliotecas, así como la pertinencia y requisitos de sostenibilidad del proyecto. Una de las sugerencias fue transformar el Diplomado en una Maestría en Ciencias en Biotecnología, con estudiantes que tengan dedicación integral al curso de manera que efectivamente se puedan desarrollar líneas de investigación y formar recursos humanos que no solo actúen en el área profesional, sino también investigadores y académicos de manera a ir creando la masa crítica necesaria para el país. Asimismo se identificaron tres áreas prioritarias sobre las cuales se debería basar el Plan de Estudio de la maestría: cultivo de tejidos, técnicas moleculares y biorreactores. Asimismo, se sugiere la visita de un consultor especialista en laboratorios de biotecnología a fin de realizar un relevamiento de los laboratorios de la UNA para determinar las necesidades en infraestructura y equipos.

El Dr. Pedro Rocha, Coordinador Área de Biotecnología y Bioseguridad del IICA y en su carácter de especialista, realizó una visita a la Universidad Nacional de Asunción del 12 al 16 de septiembre del 2011, para dar seguimiento a lo actuado hasta la fecha junto con el IICA, en relación a la creación de un programa de Post-grado en Biotecnología. El objetivo de la visita fue



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

../.. (3)

realizar un diagnóstico de los requerimientos de infraestructura para el montaje del laboratorio de biotecnología que sustentaría la mayor parte del componente práctico de la Maestría en Ciencias en Biotecnología. Para ello se realizaron visitas a distintas dependencias de la UNA y otras instituciones, entrevistas y observaciones in situ, que permitió evaluar la pertinencia, importancia y relevancia del curso en los sectores académicos, público y productivos del sector privado.

Las conclusiones del informe del Dr. Rocha indican que la Maestría en Ciencias en Biotecnología de la UNA es una demanda de la comunidad académica y de los sectores productivos, en consecuencia sugiere que sea implementado lo antes posible. El curso de maestría propuesto y el laboratorio de biotecnología tienen el potencial de constituirse en referentes en el área ya que el desarrollo de proyectos de tesis en Paraguay fortalecerá la aplicación de la biotecnología para la solución de problemas nacionales reales y en algunos casos exclusivos del país. Debe ser considerado un "proyecto país" responsable de la formación de masa crítica (recursos humanos) en un área estratégica, que constituye el punto común de encuentro de necesidades entre todos los consultados. La herramienta biotecnológica que despierta mayor interés es la de marcadores moleculares aplicados a la caracterización genética y diagnósticos. Finalmente el informe sostiene que es perfectamente factible implementar la Maestría en Ciencias en Biotecnología en la UNA a la mayor brevedad posible, puesto que cuenta con el equipamiento mínimo suficiente para la misma y con personal calificado.

2.1 Relevancia del programa de maestría

La biotecnología y bioseguridad representan áreas relativamente nuevas en Paraguay, por ello, la necesidad de crear capacidades se torna prioritario [1]. En el país se han producido niveles muy elementales de conocimiento de biología molecular e ingeniería genética, con programas concentrados hacia la biotecnología de menor complejidad y mayor aplicación pragmática [2]. En contraste a ello, el país se ha posicionado como un gran usuario de OVM [1].

La estructura institucional se halla definida en tres ámbitos gubernamentales: por un lado se encuentra el Ministerio de Agricultura y Ganadería al interior del cual se crea (2004) la Coordinación de Biotecnología, teniendo sin embargo poca operatividad [1]. Por otro lado, se encuentra la Secretaría del Ambiente, institución relativamente nueva en Paraguay (2000) aún en proceso de estructuración., que constituye el Punto Focal de la Convención de Diversidad Biológica. Finalmente, se encuentra el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como institución responsable por la promoción de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en el país y que incluye el tema de biotecnología como una de sus áreas estratégicas. Recientemente, el 13 de julio de 2011, fue aprobado el documento de Política y Programa nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay, a través del Decreto Nº 6733 que establece un marco para identificar y proponer acciones para el acceso y aprovechamiento de la biotecnología como herramienta del desarrollo productivo y social. El documento fue elaborado con la participación del sector público, privado y académico integrantes del Grupo Técnico Multisectorial de Biotecnología y Bioseguridad liderado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

..//.. (4)

En el ámbito de la investigación y el desarrollo, la biotecnología se ha centrado fuertemente en el ámbito vegetal y quizás en menor medida en el ámbito animal. En el primer sentido, se ha trabajado en propagación vegetativa de mudas libres de virus, trabajos de micro propagación y producción de plantines, en cultivos de stevia, piña, mandioca y papa, mientras que en el área pecuaria se utilizan prácticas de inseminación artificial, conservación de semen e implante de embriones y, más recientemente, métodos de inmuno ensayos y biología molecular [1].

Otra característica del sector de la biotecnología en Paraguay lo constituyen los recursos humanos. En este sentido muchos de los recursos humanos que se encuentran trabajando en el tema de la biotecnología poseen conocimientos basados fuertemente en la praxis, mientras los recursos humanos altamente capacitados, a nivel de maestría y doctorados son escasos [2]. La baja disponibilidad de recursos humanos calificados, hace que la oferta de cursos regulares de capacitación, maestría y/o doctorados sea escasa [2]. Asimismo, en la enseñanza superior existe un gran abismo entre la magnitud del tema y la formación de recursos humanos para atender la demanda actual. La biotecnología no está contemplada formalmente en los sistemas curriculares a nivel de educación pública y privada.

La infraestructura y la disponibilidad de laboratorios también constituyen limitaciones. Algunos laboratorios cuentan con capacidad para realizar análisis con marcadores moleculares, pero son utilizadas en la actualidad a muy baja escala. [1]. Con referencia a instituciones del ámbito gubernamental involucrado en la biotecnología se pueden citar al instituto Agronómico Nacional, Centro Regional de Investigación Agrícola, al Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) y al Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Animal (SENACSA) principalmente; en tanto, si dirigimos la atención al ámbito académico se erigen como principales referentes la Facultad de Ciencias Agrarias, la Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de ciencias Químicas, los laboratorios de Biotecnología del Centro Multidisciplinario investigaciones Tecnológicas (CEMIT) y el Instituto de Ciencias de la Salud (IICS) ambos dependientes de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica[1].

Un desafío fundamental para que el país pueda alcanzar en la biotecnología el nivel mínimo de desarrollo requerido a fin de tornarse actor protagónico en la región, constituye elevar la formación de recursos humanos. De manera que, se percibe una clara necesidad de capacitación en técnicas más complejas como biología molecular, inmunología, toxicología, histopatología, criopreservación y otros que se presentan como campos más demandantes(2) La necesidad de conformar una masa crítica [1] que eleve el nivel académico y de la investigación y desarrollo, posibilitará al país implementar proyectos de desarrollo e integrarse armónicamente a la región en aquellos proyectos y regulaciones que incluyan a la biotecnología. Al mismo tiempo, recursos humanos calificados podrán proporcionar a la sociedad de información fiable en un área nueva de la ciencia que tiene impactos importantes en el desarrollo y la competitividad de los sectores, agropecuarios, forestal, industrial y en el usos de los recursos naturales de las naciones [2].



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

..//.. (5)

Referencias bibliográficas.

[1]. FAO. (2004). *Apoyo a la formulación de una Política Nacional de Biotecnología (TCP/PAR/3001)*. pp.

[2]. IICA. (2007). *Estado actual y necesidades en Agro biotecnología y Bioseguridad en Paraguay*. pp.147

[3]. SEAM. (2007). *Desarrollo del Marco Nacional de Seguridad de la Biotecnología en Paraguay*.

Lineamientos Básicos para una política nacional de seguridad de la Biotecnología en el Paraguay. (PNUD/GEF). pp.73

Justificación de la Propuesta

El Programa de Maestría en Ciencias en Biotecnología responde a una demanda de la comunidad académica y de los sectores productivos. Del sector académico para completar sus cuadros docentes en un área del conocimiento científico nuevo y en constante desarrollo, de carácter multidisciplinario y transversal a muchas áreas del conocimiento. De los sectores productivos que requieren profesionales con alta calificación, conocimiento, comprensión y utilización de los nuevos productos derivados de la biotecnología sean insumos, procesos o servicios, atendiendo sus potencialidades, beneficios o riesgos asociados.

El Programa de Maestría ofrece asignaturas básicas introductorias y de formación general en el **Primer Semestre**, asignaturas relacionadas con diferentes técnicas de la biotecnología en el **Segundo Semestre** y asignaturas optativas y tópicos especiales en el **Tercer y Cuarto Semestres** de manera que profundicen y den soporte al trabajo de investigación de la tesis. El programa está estructurado de forma tal, que los estudiantes reciban una sólida formación en investigación en biotecnología, con una amplia formación en las principales técnicas biotecnológicas utilizadas actualmente, con la posibilidad de dar énfasis en áreas relacionadas con el mejoramiento genético de plantas y animales, recursos genéticos vegetales, animales y microorganismos, sistemas de producción utilizando cultivos in vitro y biorreactores y el uso de la biotecnología relacionadas a temas ambientales.

Las clases teóricas serán acompañadas de prácticas de laboratorio, que son el espacio propicio para ir desarrollando las habilidades de los futuros profesionales en el manejo de las diferentes técnicas que se utilizan en la biotecnología. Éstas son aplicadas a una gran diversidad de áreas, incentivando el trabajo en equipo, favorecido por el carácter multidisciplinario y transversal de la biotecnología. El programa contempla seminarios, estudios de caso y otras técnicas didácticas, orientadas además al diseño y conducción del trabajo de tesis, en carácter de proyecto de investigación.

Para el Programa de Maestría se contempla la elaboración de una Tesis, que será formulada por cada estudiante con el máximo rigor científico, dentro de una de las líneas de investigación ofrecidas por el curso, para lo cual contará con un profesor orientador especialista en el área. El trabajo de investigación deberá contribuir a la solución de problemas nacionales y constituir un aporte innovador al conocimiento en el área seleccionada.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 – 21 – 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción – Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo – Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

... (6)

La Tesis descansa en los principios y la aplicación rigurosa del método científico para la generación de conocimiento y está dedicada específicamente al desarrollo de la investigación, con procedimientos y normativas específicas para el nivel de postgrado. La Tesis de Postgrado constituye una experiencia educativa y formativa, que ofrece la oportunidad al estudiante de profundizar y superar sus conocimientos y comprensión de un área determinada del saber.

El Proyecto Educativo de la Maestría en Ciencias en Biotecnología integra cuatro semestres, con 10 asignaturas obligatorias que totalizan 480 horas reloj y asignaturas optativas y tópicos especiales con las cuales el estudiante deberá completar 180 horas reloj adicional. El total de horas en asignaturas es de 660 horas reloj en clases presenciales, 140 horas no presenciales, más 420 horas reloj del trabajo de Tesis, totalizando 1.220 horas reloj para todo el programa. La duración del curso es de dos años.

IV. Objetivos de la Propuesta

4.1 Objetivo General

El Programa de Maestría en Ciencias en Biotecnología pretende formar profesionales, profesores e investigadores en el área de la biotecnología aplicada al sector agropecuario, forestal, industrial y recursos naturales, que comprendan los procesos y contextos del uso de técnicas y métodos de la biotecnología en la generación de conocimientos, creación y adopción de tecnologías innovadoras, competitivas y sostenibles para el fortalecimiento de los sectores agropecuario, forestal e industrial y la conservación de los recursos naturales del país, comprometidos con el desarrollo social y económico nacional.

4.2 Objetivos Específicos

El Programa de Maestría en Ciencias en Biotecnología posibilitará:

- a) Posicionar a la UNA como la institución líder para la formación de profesionales competentes en el área de la biotecnología para el desarrollo de proyectos de investigación, innovación, aspectos regulatorios y políticas públicas.
- b) Fomentar en el egresado el análisis riguroso de la información científica en el proceso de identificación de problemas y propuestas de soluciones para el sector agropecuario-forestal, los recursos naturales y el sector industrial relacionado a los mismos.
- c) Formar investigadores capaces de utilizar y combinar herramientas biotecnológicas en el mejoramiento genético de plantas y animales y en la conservación de recursos genéticos vegetales, animales y microorganismos.
- d) Aplicar y desarrollar metodologías de micropropagación para formular programas de mejoramiento de plantas cultivadas y sistemas de producción utilizando cultivo in vitro.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

... (7)

- e) Desarrollar conocimientos y habilidades para la generación de bioinsumos como agentes de control biológico de plagas y enfermedades de plantas y animales o en la remediación de problemas ambientales.
- f) Crear en los egresados capacidades para la asistencia técnica en proyectos productivos, de innovación y desarrollo tecnológico y en la generación de servicios en el área de la biotecnología agrícola.

V. Perfil del Egresado

El egresado de la maestría en Biotecnología, es un profesional de alto valor ético orientado a lograr altos rendimientos sustentables y competitivos en el sector agropecuario, forestal e industrial, con la aplicación de la biotecnología moderna, capaz de respetar la biodiversidad, tiene un espíritu emprendedor con creatividad que le permite utilizar la biodiversidad y los recursos naturales del entorno con visión económica, social y ambiental. Los egresados de la **Maestría en Ciencias en Biotecnología** serán profesionales altamente capacitados y aptos para:

- Planificar y desarrollar, planes y proyectos de investigación relacionados con el uso y desarrollo de la biotecnología en el área agropecuaria, industrial y conservación de recursos naturales.
- Analizar, interpretar y comprender los conceptos científicos en los que se basa el desarrollo de las técnicas usadas en biotecnología.
- Desarrollar tareas en equipos de trabajo multidisciplinarios, con una visión sistémica para el abordaje integral de las problemática planteada en las distintas áreas, en la cual la biotecnología pueda ser una parte de la solución de la misma.
- Utilizar las herramientas proporcionadas por la biotecnología en la búsqueda de soluciones para el mejoramiento de la producción agrícola y animal y en al conservación de los recursos fitogenéticos y zoogenéticos.
- Diseñar, proponer e implementar tecnologías para la generación de bioinsumos e identificación de metabolitos secundarios que puedan ser utilizados para control biológico o en procesos de biorremediación.
- Analizar críticamente información científica y técnica.
- Entender el contexto institucional y el marco jurídico aplicable a la biotecnología y la bioseguridad.
- Prestar asistencia técnica y profesional a proyectos productivos y de generación de servicios que involucren productos o procesos de la biotecnología.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

... (8)

- Proponer, diseñar y desarrollar actividades de investigación, docencia, capacitación y extensión calificada.
- Asesorar técnicamente a las autoridades políticas nacionales en los temas relacionados con la Biotecnología y la Bioseguridad.

VI. Plan de Estudios

El Programa de Maestría en Ciencias en biotecnología en su concepción académica, es una iniciativa de formación amplia con enfoque en las principales técnicas de la biotecnología, con una visión multidisciplinaria e integradora de los sus potenciales usos para el mejoramiento de la producción agropecuaria, forestal, la preservación ambiental, conservación y uso de recursos genéticos que contribuyan al desarrollo económico, la seguridad alimentaria y el bienestar social.

En su concepción tecnológica hace una oferta educativa de las técnicas desarrolladas en la biotecnología con aplicación a diversas áreas de la ciencia con enfoque en la producción agrícola, animal y forestal, el mejoramiento genético, la caracterización y conservación de recursos genéticos, la exploración e identificación de metabolitos secundarios que puedan ser utilizados como bioinsumos para la producción, la industria agroalimentaria o remediación de problemas ambientales. Ofrece una amplia gama de temas de investigación muchos de ellos inéditos para el país, incursionando en áreas nunca antes investigadas.

En su concepción humanística, integra aspectos éticos y legales relacionados con la biotecnología, referidos a la bioseguridad en cuestiones ambientales y la inocuidad de los alimentos en relación a la salud humana y animal. Los aspectos legales en relación a la propiedad intelectual, los derechos del conocimiento ancestral de las poblaciones nativas y los productores tradicionales. Teniendo a la biotecnología como un instrumento más para el desarrollo de los sistemas productivos y las sociedades y sus relaciones entre los distintos actores del proceso

En el cuadro 1 se detalla el Plan de Estudios del Programa de Maestría, la carga horaria para los semestres con 660 horas de clases presenciales, 140 horas no presenciales y 420 horas de trabajo de investigación. El Programa está organizado en cursos semestrales, totalizando 4 semestres, cada uno con 15 semanas.

Cuadro 1: Resumen del Plan de estudios y carga horaria

SEMESTRES	Carga horaria	Créditos
SEMESTRE I	210	13
SEMESTRE II	210	11
SEMESTRE III	120	8
SEMESTRE IV	120	8
Total carga horaria cursos presenciales	660	40



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

... (9)

Total carga horaria no presencial	140	--
Tesis de Investigación	420	14
Total Carga horaria de la Maestría	1.220	54

En el cuadro 2 se detalla el Plan de estudios completo, con las asignaturas para cada semestre. El primer semestre es un ciclo general, el segundo es un ciclo específico para técnicas biotecnológicas, el tercer semestre comprende el desarrollo del trabajo de tesis y el cuarto la finalización del mismo. Contempla además asignaturas optativas y tópicos especiales, seminarios e investigación orientada, que se desarrollaran en el tercer y cuarto semestre.

Cuadro 2: Plan de estudios completo

Programa de Maestría en Ciencias en Biotecnología				
SEMESTRE I		Carga Horaria		Créditos
		Presencial	No Presencial	
MsB001	Biología General (T)	45	10	3
MsB002	Estadística y diseño experimental aplicado a Biotecnología (T-P)	75	10	4
MsB003	Metodología de la Investigación (T)	45	10	3
MsB004	Biodiversidad (T)	45	10	3
Subtotal carga horaria del semestre		210	40	13
SEMESTRE II				
MsB005	Cultivo in vitro (T-P)	60	10	3
MsB006	Marcadores Moleculares (T-P)	60	10	3
MsB007	Bioinformática (T-P)	60	10	3
MsB008	Técnicas de alta eficiencia (Omicas) (T)	30	10	2
Subtotal carga horaria del semestre		210	40	11
SEMESTRE III				
MsB009	Seminario de Investigación I (Presentación de Anteproyecto de Tesis)	15		1
MsB011	Investigación Orientada	15		1
	Optativa y Tópicos Especiales en Biotecnología *	90	20	6
Subtotal carga horaria del semestre		120	20	8
SEMESTRE IV				
MsB010	Seminario de Investigación II (Avance de Tesis)	15		1
MsB011	Investigación Orientada	15		1
	Optativas y Tópicos Especiales en Biotecnología*	90	20	6
Subtotal carga horaria del semestre		120	20	8



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

..//.. (10)

Total carga horaria cursos presenciales (1)	660	40
Total carga horaria no presencial	140	
Tesis de Investigación (2)	420	14
Total Carga horaria de la Maestría	1.220	54

*Los estudiantes deberán completar 180 horas con asignaturas optativas o tópicos especiales

(1) Un crédito en clases presenciales equivalen a 15 horas reloj

(2) Un crédito en clases prácticas y trabajo de tesis equivalen a 30 horas reloj

(3) Es obligatorio aprobar la suficiencia idiomática en lengua inglesa

Las asignaturas que requerirán profesores extranjeros serán ofrecidas en módulos de una semana, si solo contempla clases teóricas y dos semanas cuando incluyen clases prácticas, las cuales serán insertadas en el semestre correspondiente y concentrarán en el módulo toda la carga horaria determinada para la misma.

Cuadro 3: Asignaturas optativas

Semestre	Asignaturas
1	Evolución de plantas cultivadas
1	Biotecnología aplicada al mejoramiento genético
1	Cultivo de tejidos y células de plantas
1	Transformación genética en plantas
1	Genómica funcional
1	Recursos genéticos vegetales
1	Recursos genéticos animales
1	Manejo y conservación de la Biodiversidad(CE401)*
1	Micología (FTP 221)*
1	Estadística aplicada a análisis genéticos en animales
1	Fitobacteriología(FTP 222)*
2	Virología(FTP 223)*
2	Interacción plantas-microorganismos
2	Biología de suelos (CME 203)*
2	Biotecnología aplicada a microorganismos
2	Biotecnología aplicada a la producción animal
2	Biotecnología ambiental
2	Tecnología de las fermentaciones
2	Biorremediación
2	Biotecnología y Bioseguridad
2	Ética y Biotecnología
2	Biotecnología y Propiedad Intelectual

*Asignaturas ofrecidas actualmente en otras maestrías de la UNA



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

... (11)

VII. Título a otorgar:

“MAGISTER SCIENTIAE EN BIOTECNOLOGÍA”

VIII. Fundamentación de asignaturas componentes del Plan de Estudios

8.1 Asignaturas del Primer Semestre

- 1) (MsB 001) Generalidades de la biotecnología (45 horas):** el curso provee aspectos básicos de la biotecnología: historia, definiciones, diversos tipos (blanca, verde, roja) fundamentos teóricos, relación con otras disciplinas, aplicaciones, desarrollo de mercados, recursos genéticos, tendencias (bioeconomía) Estado de la biotecnología en Paraguay y en el mundo. Reglamentación nacional y mundial asociada con la biotecnología. Aspectos éticos de la biotecnología.
- 2) (MsB 002) Estadística y diseño experimental aplicado a la biotecnología (75 horas):** el curso incluye temas relacionados a la estadística paramétrica y no paramétrica. Aspectos a tener en cuenta en el diseño de experimentos de cultivos de tejidos, marcadores moleculares, biorreactores, bioinformática. Presentación de herramientas de análisis estadístico.
- 3) (MsB 003) Metodología de la Investigación; Metodología de la Investigación (45 horas):** el curso está orientado a desarrollar aspectos relacionados con la metodología de la investigación científica, fuentes de información, propuestas de trabajos de investigación (proyectos de investigación) identificación de fuentes de financiación, cálculo de presupuestos y talleres de redacción científica técnica.
- 4) (MsB 004) Biodiversidad (45 horas):** el curso provee conocimientos básicos sobre los aspectos relacionados con la biodiversidad, definiciones, normativas, potencialidades. La Biodiversidad como fuente de recursos (ecosistemas, poblaciones, individuos, órganos, tejidos, células, metabolitos, genes) para la biotecnología. Estudios de caso de uso de la biodiversidad de Paraguay y el mundo.

8.2 Asignaturas del Segundo Semestre

- 1) (MsB 005) Cultivo in vitro (60 horas):** El curso enfoca y aplica los fundamentos teóricos de la propagación, embriogénesis somática, generación de haploides, regeneración, aclimatación, enraizamiento, transformación por Agrobacterium y biobalística, técnicas de esterilización y desinfección, requerimientos nutricionales, hormonales y condiciones físicas. Es un curso que requiere prácticas de laboratorio.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

... (12)

- 2) **(MsB 006) Marcadores moleculares (60 horas):** Esta asignatura brinda una revisión teórica y el desarrollo práctico de la extracción de ácidos nucleicos, proteínas, y metabolitos, aislamiento y purificación de plásmidos, cósmicos, fagos, uso de enzimas de restricción, usos de cultivos bacterianos. Diversos tipos de marcadores, RFLP (teórico), PCR (teórico-práctico) y técnicas derivadas (teórico-práctico) RAPD, microsatélites, AFLP.
- 3) **(MsB 007) Bioinformática (60 horas):** el curso brinda a los estudiantes conocimientos teóricos y prácticos del uso de la informática en el análisis e interpretación de los datos generados por las diferentes técnicas de la biotecnología para la comprensión de los procesos biológicos
- 4) **(MsB 008) Técnicas de alta eficiencia (30 horas):** el curso comprende una revisión teórica de las técnicas de alta eficiencia como la genómica, transcriptómica y proteómica, usos, costos, generación de bases de datos, bioinformática, herramientas disponibles y aplicaciones.

8.3 Asignaturas Optativas del Tercer Semestre (Impar) y Cuarto Semestre (Par)

- 1) **(MsB 110) Evolución de plantas cultivadas (45 horas):** Este curso proporciona los principios para entender los procesos de transformación de las especies silvestres en especies cultivadas, Domesticación, variación mendeliana, introgresión, hibridación interespecifica, poliploidía. Conjuntos genéticos. Especies domesticadas y en proceso de domesticación. Parientes silvestres como fuentes de recursos genéticos. Pérdida de variabilidad genética, erosión genética, vulnerabilidad de las cosechas
- 2) **(MsB 111) Biotecnología aplicada al mejoramiento genético (45 horas):** Se espera que al finalizar y aprobar el curso, el estudiante tenga la capacidad de conocer y aplicar las bases conceptuales de las principales técnicas biotecnológicas que se pueden aplicar al mejoramiento genético de plantas y animales. Historia, conceptos, aspectos del uso de marcadores moleculares, tipos. Aplicación de los marcadores moleculares, construcción de mapas genéticos.
- 3) **(MsB 112) Cultivo de tejidos y células de plantas (60 horas):** El curso incluye conceptos, teorías y aplicación práctica de las tecnologías aplicadas al cultivo de tejidos de plantas como método de mejoramiento, como la obtención de plantas libres de virus o en sistemas de propagación a gran escala para la producción comercial de mudas.
- 4) **(MsB 113) Transformación genética de plantas (60 horas):** el curso pretende proporcionar a los estudiantes las bases teóricas de la transformación genética en plantas. Historia y aplicación de la teoría del ADN Recombinante. Su impacto y potencialidades en los sistemas productivos y en la sociedad.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

... (13)

- 5) **(MsB 114) Genómica funcional (60 horas):** este curso proporciona los principios teóricos y prácticos relacionados a los principios básicos de la genética molecular, discutiendo aspectos relacionados a la estructura de los genomas y el control de la expresión génica, transcripción y técnicas actuales de genómica.
- 6) **(MsB 115) Recursos genéticos vegetales (45 horas) :** La asignatura incluye actividades teóricas y prácticas sobre procesos de introducción, colecta, conservación, caracterización, evaluación, documentación y uso de recursos genéticos vegetales de especies cultivadas de interés económico actual o aquellas de uso potencial. Importancia y aplicación de la biotecnología en la conservación de dichos recursos.
- 7) **(MsB 116) Recursos genéticos animales (45 horas):** el curso incluye la historia, importancia y métodos de conservación de los recursos genéticos animales. Técnicas biotecnológicas utilizadas para la conservación de recursos genéticos animales.
- 8) **(CE 401) Manejo y Conservación de la Biodiversidad (40 horas):** el curso incluye conceptos y herramientas científicas para entender aspectos de la biología y la ecología de la conservación, enfocando conceptos y teorías de los procesos de fragmentación de ecosistemas y la recuperación de áreas degradadas, impactos humanos en la biodiversidad de bosques, modificación de hábitat, entre otros.
- 9) **(FTP 221) Micología (60 horas):** esta asignatura, esencial dentro del área de Protección Vegetal, estudia a los hongos causantes de enfermedades en las plantas, y su utilización su cada vez más creciente en el control biológico de plagas, enfermedades y malezas el curso proporciona a los estudiantes conceptos teóricos y prácticos sobre la biología e identificación de hongos y su relación con los principales cultivos.
- 10) **(FTP 222) Fitobacteriología (30 horas):** esta asignatura ha sido diseñada para estudiar a las bacterias que ocasionan perjuicio a los cultivos y sus formas de control. El curso incluye conceptos teóricos y prácticos de las bacterias fitopatogénicas relacionadas a enfermedades causadas en plantas. Relación hospedero - patógeno, formas de control.
- 11) **(FTP 223) Virología (30 horas):** esta asignatura es vital para los que trabajan con sanidad vegetal, debido a las grandes pérdidas ocasionadas en el cultivo a causa de los virus y teniendo en cuenta que para el control eficaz es indispensable conocer sus propiedades, su forma de diseminación en la naturaleza y cómo actúan en las plantas hospederas. El curso incluye conceptos teóricos y prácticos de la biología de los virus y sus relaciones fitopatogénicas en los cultivos de interés económico.
- 12) **(MsB 220) Interacción Planta-Microorganismos (30 horas):** el curso incluye los principios teóricos de la relación entre plantas y microorganismos. Teoría de Flor. Resistencia vertical y resistencia horizontal.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

... (14)

- 13) **(CME 203) Biología de Suelos (40 horas):** Esta asignatura proporciona aspectos básicos y fundamentales de las propiedades biológicas del suelo. El curso proporciona a los estudiantes las bases teóricas para comprender y evaluar la actividad de los microorganismos del suelo en los procesos productivos, la conservación del suelo y en la producción de metabolitos secundarios para la producción de bioinsumos.
- 14) **(MsB 221) Biotecnología aplicada a microorganismos (45 horas):** el curso proporciona a los estudiantes los principios teóricos y prácticos de las herramientas biotecnológicas aplicadas a los microorganismos.
- 15) **(MsB 117) Biotecnología aplicada a la producción animal (30 horas):** el curso proporciona las bases teóricas y prácticas las técnicas moleculares aplicadas a la producción animal. Trazabilidad.
- 16) **(MsB 118) Estadística aplicada a análisis genético animal (45 horas):** el curso proporciona conocimientos teóricos y prácticos de los diferentes métodos estadísticos aplicados al análisis genético en animales.
- 17) **(MsB 330) Biotecnología ambiental (30 horas):** el curso proporciona las bases teóricas y prácticas del uso de diferentes técnicas biotecnológicas en la solución de problemas ambientales.
- 18) **(MsB 331) Tecnología de las Fermentaciones (45 horas):** el curso proporciona las bases teóricas y prácticas de los procesos de fermentación para escalamiento a nivel industrial.
- 19) **(MsB 332) Biorremediación (30 horas):** el curso proporciona a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos del uso de organismos vivos en la posible solución de los problemas relacionados con la contaminación del ambiente y de los recursos naturales.
- 20) **(MsB 440) Biotecnología y Bioseguridad (30 horas):** el curso proporciona las bases teóricas para el análisis de riesgo de la biotecnología moderna de acuerdo al Protocolo de Cartagena y la legislación nacional.
- 21) **(MsB 441) Ética y Biotecnología (30 horas):** el curso proporciona los elementos necesarios para una discusión desde los principios éticos sobre las potencialidades de la biotecnología y sus efectos en las sociedades que la utilizan, en las políticas públicas y en los ciudadanos.
- 22) **(MsB 442) Biotecnología y Propiedad Intelectual (30 horas):** la asignatura proporciona a los estudiantes conocimientos sobre los instrumentos legales relacionados con la propiedad intelectual de los productos derivados de los procesos biotecnológicos. Legislación nacional e internacional.



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

..//.. (15)

23) (MsB 009 y MsB 010) Seminario de investigación I (15 horas) y II (15 horas): El curso brinda a los estudiantes la oportunidad de identificar, planificar y plantear un proyecto de tesis, basada en la utilización de herramientas metodológicas que posibiliten la presentación consistente y sólida del proyecto. Además provee a los estudiantes oportunidades de presentación de avances y resultados parciales de sus proyectos de investigación y de intercambios de conocimiento.

24) (MsB 011) Investigación Orientada (15 horas): esta asignatura constituye el espacio de trabajo con el tutor u orientador de la tesis.

La oferta de asignaturas optativas se realizará en cada semestre atendiendo a la demanda de los estudiantes y a la disponibilidad de profesores. En todos los casos se mantendrá una oferta que permita a los estudiantes completar la carga horaria exigida en materias optativas y que contemplen las tres áreas seleccionadas para la maestría: cultivo in vitro, técnicas moleculares y biorreactores.

8.4 Tópicos Especiales

Esta asignatura proporcionará al curso un espacio flexible de modo que los estudiantes tengan la posibilidad de acceder a conocimientos y técnicas nuevas que no pudieron ser incluidos en el Plan de Estudios, debido a la característica dinámica y con desarrollos constantes, propia de la biotecnología. Constituye un espacio para los temas actuales en biotecnología con conferencistas y profesores, nacionales o extranjeros, expertos en el tema. Podrán incluir solo ciclos de conferencias o trabajo en laboratorio.

8.5 Tesis de postgrado

Incluye la elaboración del trabajo de investigación de tesis con una duración mínima total de 420 horas reloj. El trabajo de tesis contará con la orientación de un Profesor de la UNA y se realizará bajo los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Postgrado y el Reglamento de Tesis de Postgrado de la Dirección de Postgrado de la UNA. El estudiante que presente, defienda y apruebe este requisito podrá optar al título de MAGISTER SCIENTIAE EN BIOTECNOLOGÍA.

IX. Régimen Académico

1. Duración: La duración total del Programa de Maestría es de dos años. El primer semestre comprende un ciclo de formación general con cuatro asignaturas completando una carga horaria de 210 horas reloj en clases presenciales y 40 horas reloj no presenciales. El segundo semestre se estructura con cuatro asignaturas correspondientes a la especialidad con una carga horaria total de 210 horas reloj en clases presenciales y 40 horas reloj no presenciales. El tercer y cuarto semestres están orientados a la preparación y ejecución del trabajo de investigación y contempla, seminarios asignaturas optativas y tópicos especiales en biotecnología para dar soporte a los tres



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

..//.. (16)

ejes seleccionados como temas para las líneas de investigación, cultivo in vitro, técnicas moleculares y biorreactores, completando en cada semestre 120 horas reloj en clases presenciales. Sumadas todas las cargas horarias de los cuatro semestres se completa la carga horaria total de 660 horas reloj presencial y 140 horas reloj como carga horaria no presencial. Cada semestre tendrá una duración de 15 semanas, cada crédito en clases teóricas será equivalente a 15 horas reloj de clase y cada crédito en clases prácticas de laboratorio equivaldrá a 30 horas reloj.

Adicionalmente a los ciclos correspondientes a las clases presenciales, los estudiantes de maestría completarán el programa con el desarrollo del proyecto de investigación de tesis. Este ciclo tiene una duración de dos semestres, correspondiente a una carga horaria aproximada de 420 horas reloj. De esta manera, la máxima permanencia de los estudiantes en el programa está fijada en 24 meses (estudiante regular), a partir del inicio de las clases del primer módulo. En casos excepcionales, los estudiantes podrán solicitar la prolongación de su permanencia en el programa, con el fin de realizar los últimos ajustes para su disertación de tesis. Estos casos serán contemplados en el Reglamento General del Postgrado y será requisito ineludible la matriculación del estudiante en el semestre correspondiente, hasta la culminación completa de su programa.

2. Malla Curricular: El Programa de Maestría comprende una duración mínima de seiscientos sesenta horas para el desarrollo total de las clases presenciales, ciento cuarenta horas no presenciales, más cuatrocientas veinte horas destinadas como mínimo al trabajo de tesis. Esta cantidad mínima de 660 horas reloj presenciales se distribuye de la siguiente manera: 210 horas reloj (13 créditos académicos) de materias de primer semestre, 210 horas reloj (11 créditos académicos) para el segundo semestre. Para el tercer y cuarto semestres 120 horas reloj equivalentes a 8 créditos académicos. En relación a la carga horaria no presencial se contempla 40 horas reloj para el primer y segundo semestre y 20 horas para el segundo y cuarto semestre, totalizando 140 horas, que los estudiantes deberán dedicarle a la realización de trabajos monográficos, revisiones bibliográficas, informes, estudios de caso y resolución de problemas, sin carga de créditos. Finalmente 420 horas reloj que equivalen a 14 créditos para el trabajo de tesis. El estudiante deberá completar 1.220 horas entre clases teóricas, prácticas, no presenciales y trabajo de investigación totalizando 54 créditos. Además deberá demostrar suficiencia idiomática en lengua inglesa sin carga crediticia.

X. Metodología

Para todos los semestres se desarrollarán clases semanales con la carga horaria determinada para cada asignatura en los horarios que serán establecidos. Para las clases teóricas se contemplan 15 horas reloj para cada crédito y para las clases prácticas 30 horas reloj. Las asignaturas que requieran de profesores extranjeros serán desarrolladas en forma de módulos con una o dos semanas de duración de acuerdo a la carga horaria determinada para las mismas.

El Programa de Maestría se implementa específicamente a través del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), dependiente de la Dirección General de Investigación



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

..//.. (17)

Científica y Tecnológica (DGICT) del Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción, que cuenta con edificio propio, un aula específica para las clases de este curso de maestría. Aula amoblada, equipadas (proyector multimedia, computador portátil, conexión a Internet, pizarras acrílicas, etc.) adecuadamente iluminadas, climatizadas y ornamentadas y laboratorios para las clases prácticas y el desarrollo de los trabajos de investigación. En relación a los laboratorios, en el CEMIT implementa un sistema de gestión de calidad basado en la Normativa ISO 17025 en todas sus actividades. El programa de postgrado en el área de laboratorio se mantendrá bajo esta perspectiva, implementando el sistema de Buenas Prácticas de Laboratorio y Gestión de la Calidad.

Cuenta con una Coordinación Académica y un Asistente de Coordinación para desarrollar actividades específicas relacionadas con la gestión del curso, con atención permanente y personalizada a cada estudiante de maestría. El acompañamiento a los estudiantes de maestría se realiza con el apoyo de Secretaría Académica, con 3 funcionarios con oficina propia y atención permanente y personalizada a los estudiantes de maestría, según el siguiente horario: 7:30 a 16:00 horas

El CEMIT cuenta de material bibliográfico básico y de referencia para las asignaturas del plan de estudio de la maestría, disponibles en las diferentes bibliotecas y bases de datos de la Universidad Nacional de Asunción. Cada estudiante de maestría contará con un carnet para el acceso y uso de las Bibliotecas, que cuentan con una amplia gama de publicaciones periódicas, revistas, tesis, acervo bibliográfico específico referente a la temática del programa, fundamentales para las actividades académicas. Se menciona además el acceso y uso a BASES DE DATOS INTERNACIONALES como ser: AGORA, OARE, EBSCO, SIDALC, BIBLIOTECA ORTON, entre otros. Aunque el acervo bibliográfico disponible es adecuado, será necesario garantizar el acceso a base de datos de revistas especializadas como: Journal of Biotechnology, Trends in Biotechnology, Biotechniques, Journal of Animal Genetics, Plant Science, Plant Journal, etc. Además, la temática enfocada por el programa obliga a la revisión y actualización permanente del acervo bibliográfico, procurando disponer de las bibliografías y referencias más destacadas y novedosas.

En general, las asignaturas serán desarrolladas contemplando un apropiado equilibrio entre las prácticas y las clases teóricas, insistiendo en las clases prácticas en las asignaturas que la justifiquen, promoviendo en el estudiante la búsqueda, el análisis, la discusión y la aplicación de las bases conceptuales y teorías analizadas. Los estudiantes tendrán dedicación completa al curso de maestría, Pero lo cual están contempladas becas completas que incluyen el costo de la matrícula y un estipendio mensual que permita al estudiante cubrir sus gastos de alimentación y vivienda.

Las clases teóricas serán magistrales, expositivas, tutoriales o participativas, facilitadas por los profesores de cada asignatura. Las clases y trabajos prácticos, que son exigencias obligatorias



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta N° 24 (A.S. N° 24/21/12/2011)

Resolución N° 0622-00-2011

... (18)

para algunas asignaturas del Plan de Estudios podrán consistir en:

- Presenciales: trabajos de laboratorio, presentación de informes, seminarios, exposiciones orales, etc.
- No presenciales: preparación de monografías, revisión de literatura, resolución de problemas y presentación de informes escritos, entre otros.

XI. Sistema de admisión

El Programa de Maestría en Ciencias en Biotecnología está orientado a formar profesionales, profesores e investigadores destinados a completar los cuadros docentes de las instituciones de enseñanza superior, liderar e integrar equipos de investigación en el sector público o privado y desempeñar funciones técnicas en empresas que desarrollen productos o servicios biotecnológicos.

Para ser admitido en el programa el candidato deberá acreditar título universitario de las áreas relacionadas con las ciencias agrarias, agroalimentarias, biológicas, bioquímica, veterinaria.

Para completar el proceso de admisión se deberá presentar la siguiente documentación:

- Fotocopia autenticada del título profesional (Autenticado por el Rectorado)
- Fotocopia autenticada del certificado de estudios (Autenticado por Escribanía)
- Fotocopia del documento de identidad o pasaporte (Autenticado por Escribanía)
- Dos fotografías tamaño carnét
- Curriculum Vitae
- Carta intención del interesado
- Carta de recomendación de alguna institución o profesional destacado en el área.
- Formulario de inscripción completado

Una vez presentada la documentación pertinente y en el periodo establecido para este efecto, se conformará un Comité de Admisión para analizar y determinar la admisión de los postulantes en base a la documentación presentada. Los postulantes seleccionados serán entrevistados por el Comité de Admisión para completar el proceso. Dicho Comité una vez concluido el proceso determinará el ingreso de los postulantes al Programa. El proceso de admisión se completará una vez que los estudiantes cancelen y completen el requisito administrativo del pago de la matrícula o del pago del programa completo, conforme lo determine la administración del curso.

XII. Sistemas de evaluación y promoción

El sistema de evaluación y promoción se guiará por lo establecido en el Reglamento General de Postgrado de la Dirección de Postgrado de la UNA, que en sus partes principales referentes a este punto establece que:



Universidad Nacional de Asunción

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

www.una.py

C. Elect.: sgeneral@rec.una.py

Telefax: 595 - 21 - 585540/3, 585617/8

CC: 910, Asunción - Paraguay

Campus de la UNA, San Lorenzo - Paraguay

Acta Nº 24 (A.S. Nº 24/21/12/2011)

Resolución Nº 0622-00-2011

... (19)

Evaluación: Incluirá varios instrumentos de evaluación como: la participación en clase, ejercicios y trabajos prácticos, trabajos monográficos, resultados de exámenes prácticos y finales (orales o escritos).

La promoción del estudiante se hará por asignaturas aprobadas, y para tener derecho a examen final, el estudiante deberá asistir a un mínimo del 70% del número total de clases teóricas desarrolladas o consideradas como tales, durante el período lectivo. El estudiante que registre una asistencia a clases teóricas menor al 70% volverá a cursar la asignatura para cumplir con este requisito.

Períodos de Exámenes Finales: Se realizarán hasta dos períodos, al final del período lectivo de cada ciclo, y sus fechas serán establecidas en el calendario de actividades académicas.

Calificación Final: Será por asignatura. Se hará conforme a la escala propuesta en el Reglamento de Postgrado, con las siguientes equivalencias.

Escala de calificaciones:

PUNTOS	NOTA	CONCEPTO
01 a 59	1 (uno)	Reprobado - Insuficiente
60 a 70	2 (dos)	Aprobado - Regular
71 a 80	3 (tres)	Aprobado - Bueno
81 a 90	4 (cuatro)	Aprobado - Distinguido
91 a 100	5 (cinco)	Aprobado - Sobresaliente

XIII. Cuerpo académico

El cuerpo académico estará compuesto por reconocidos profesionales nacionales y/o extranjeros, con formación académica de maestría o doctorado o con amplia trayectoria en docencia e investigación en temas relacionadas con la biotecnología. Deberán desarrollar las clases o módulos con alta calidad teórica y técnica.

XIV. Infraestructura

Se utilizarán las aulas, los medios y los laboratorios disponibles en el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica en el Campus San Lorenzo.

Prof. Ing. Agr. **JULIO RENAN PANIAGUA**
SECRETARIO GENERAL

Prof. Ing. Agr. **PEDRO GERARDO GONZALEZ**
RECTOR y PRESIDENTE