

**Título: Diseño de Experimentos**

**Subtítulo:** Generalidades de Diseño de Experimentos. Fundamentos Teóricos y Aplicaciones en Agronomía.

**Duración:** 4 semanas

Carga horaria total:50 horas.

12 horas sincrónicas y 38 horas asincrónicas.

Clases teóricas: 25 horas. Clases prácticas: 25 horas

**Docente del curso**

Dra. Celina Beltrán

**Breve CURRICULUM VITAE: Beltrán Celina**Estudios de grado y Posgrado

Licenciada en Estadística – Facultad de Ciencias Económicas y Estadística.

U.N.R. – Marzo, 2000

Posdoctorado – Universidad Nacional de Rosario –Modalidad PROYECTO.

Título del proyecto “Análisis y clasificación automática de textos mediante la utilización de técnicas estadísticas multivariadas”. Aprobado el informe final el 5 de septiembre de 2014.

Doctorado en Humanidades y Artes con mención Lingüística – Facultad de Humanidades y Artes – Universidad Nacional de Rosario. Diciembre 2008.

Título de tesis: “Modelización lingüística e información estadística en el análisis automático de textos” dirigida por el Dr. Gabriel G. Bés - Université Blaise-Pascal, Gril, Clermont-Ferrand Francia.

Maestría en Estadística Aplicada – Facultad de Cs. Económicas y Estadística - UNR. Título de tesis: “Modelos para series de tiempo estacionales” dirigida por la Magister María Teresa Blaconá. Octubre 2004.

Investigación

Categorización en el Programa de Incentivos de la U.N.R: Categoría II

Docencia de grado y posgrado Actual

Jefe de trabajos prácticos – dedicación EXCLUSIVA – de la cátedra de Estadística Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.R., desde abril de 2009, CONCURSADO EL 21-03-2011.

Docente del Doctorado en Ciencias Agrarias, Especialización en Bioinformática y Especialización en producción Animal Sustentable. Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.

Docente del Doctorado de Humanidades y Artes, UNR.

### **Destinatarios**

Doctorandos de la Facultad de Ciencias Agrarias, Ingenieros Agrónomos, Licenciados en Biotecnología, Médicos Veterinarios, Biólogos y carreras afines a la Bioinformática.

### **Fundamentación:**

La enseñanza de la estadística en la modalidad a distancia se sustenta en los beneficios que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden brindar, constituyendo un soporte didáctico provechoso para afrontar las dificultades que se presentan en la comprensión de ciertos conceptos.

La estadística claramente es el común denominador en las investigaciones que involucran el análisis de datos para probar una hipótesis de investigación. El incremento en el uso de la estadística en las investigaciones ha sido evidente en las últimas décadas, constituyéndose en una herramienta fundamental en las predicciones y toma de decisiones a partir de la observación de un conjunto de datos. En ocasiones, estos datos provienen de estudios experimentales y el objetivo de la estadística es analizar esos datos de acuerdo al diseño utilizado y formular conclusiones.

El diseño de experimentos es una herramienta fundamental en diversas áreas donde se busque evaluar un proceso. La metodología estadística es una necesidad real dentro del análisis de datos provenientes de los distintos diseños de experimentos y juega un papel fundamental en la rigurosidad de la toma de decisiones a partir de la experimentación. El uso correcto de la metodología estadística suele incrementar la eficiencia de los experimentos.

En agronomía, la experimentación juega un rol importante en el desarrollo de nuevas técnicas. En este sentido, la Estadística constituye un instrumento propicio para el correcto diseño del experimento y el análisis posterior de los datos obtenidos.

### **Objetivos del curso:**

Generales: Proporcionar conocimientos básicos de Diseño de Experimentos para el manejo y análisis de datos. Comprender sus fundamentos teóricos. Aplicar paquetes estadísticos para la resolución de problemas prácticos.

Específicos:

- Conocimientos básicos y comprensión de los fundamentos teóricos del Diseño de Experimentos
- Conocimientos básicos del Diseño Completamente Aleatorizado
- Conocimientos básicos del Diseño en Bloques Aleatorizados
- Conocimientos básicos de los Experimentos Factoriales
- Comprensión del Análisis de la Covarianza
- Manejo del software estadístico para la resolución de problemas de Diseño de Experimentos
- Entendimiento de las salidas del software estadístico

### **Contenidos del curso**

Unidad 1:

Generalidades de Inferencia estadística. Hipótesis estadísticas: Hipótesis nula y alternativa. Tipos de errores. Nivel de significación de la prueba y valor de probabilidad asociada.

Unidad 2:

Principios básicos del diseño de experimentos. Objetivos de un experimento. Unidad experimental, factores, niveles y tratamientos. Error experimental.

### Unidad 3:

Diseño completamente aleatorizado. Análisis de la Variancia. Ventajas y desventajas del diseño completamente aleatorizado. Modelo de efectos fijos. Comparaciones múltiples. Modelo de efectos aleatorios. Comprobación de la idoneidad del modelo. Suposición de normalidad. Estudio de residuos.

### Unidad 4:

Diseño en bloques completos aleatorizados. Análisis de la Variancia. Comparaciones múltiples. Ventajas y desventajas del diseño en bloques completos aleatorizados.

### Unidad 5:

Introducción a los diseños factoriales. Principios y definiciones básicas. Ventajas y desventajas de los diseños factoriales. Diseño factorial de dos factores. Estudio de la interacción. Diseño en parcelas divididas.

Unidad 6: Otros diseños experimentales aplicados a los problemas agropecuarios: Bloques incompletos, Cuadrado Latino, Factorial, Anidado, en Franja, Testigos apareados. Principios y definiciones básicas. Ventajas y desventajas

### Unidad 7:

Análisis de Covariancia. Introducción. Usos del análisis de la covariancia. El análisis de variables correlacionadas y ANCOVA. Segregación de las fuentes de variación.

El modelo. Pruebas de medias de tratamientos ajustadas.

## Cronograma tentativo de las actividades a desarrollar

Semana	Tema	Descripción	Cantidad de horas	Modalidad
1	Unidad 1 y 2 - Teoría	Generalidades y Conceptos de inferencia Estadística. Generalidades del diseño de experimentos.	2	Asincrónica
1	Unidad 3. Teoría y Práctica	Diseño completamente aleatorizado.	6	Asincrónica
1	2 Encuentros sincrónicos		3	Sincrónica
2	Unidad 4. Teoría y Práctica	Diseño en bloques completos aleatorizados.	6	Asincrónica
2	Unidad 5. Teoría	Introducción a los diseños factoriales.	6	Asincrónica
2	2 Encuentros sincrónicos		3	Sincrónica
3	Unidad 5. Práctica	Resolución de problemas correspondientes a diseño factorial	6	Asincrónica
3	Unidad 5. Práctica	Resolución de problemas correspondientes a parcelas divididas	6	Asincrónica
3	2 Encuentros sincrónicos		3	Sincrónica
4	Unidad 6. Teoría	Otros diseños. Generalidades	3	Asincrónica
4	Unidad 7. Teoría y práctica.	Análisis de covariancia.	3	Asincrónica
4	2 Encuentros sincrónicos		3	Sincrónica

### Modalidad Pedagógica:

El curso está planificado para la modalidad a distancia a través de La plataforma educativa "Carreras y Cursos, Campus Virtual UNR - SIED" de la Universidad Nacional de Rosario.

La propuesta dispone de materiales y recursos de diseño multimedial que posibilitan el acceso a los contenidos de manera asincrónica, atendiendo a la organización autónoma de tiempos y espacios de aprendizaje.

Para garantizar una comunicación interactiva entre el docente y los estudiantes, como medio de carácter sincrónico (videoconferencia), se utilizará la plataforma institucional establecida. Los encuentros sincrónicos

quedarán grabados y estarán disponibles en el aula desde el día posterior al mismo.

Las clases se desarrollarán en forma teórico-prácticas, y la solución de problemas se hará a través del uso del software estadístico R y la plataforma educativa.

Las clases prácticas tendrán como objetivo la resolución de problemas propuestos con datos en los cuales los estudiantes deberán hallar la técnica estadística que mejor responda y se adapte a los objetivos planteados en cada caso. Asimismo, para lograr esta tarea, los estudiantes contarán con un tutorial sobre el software utilizado para cada tipo de análisis que se llevará a cabo y trabajarán en la confección de programas en el software R que les permitirán tomar las decisiones pertinentes sobre los datos.

Los contenidos están organizados en unidades temáticas (módulos). Estas unidades se desarrollarán durante las semanas de dictado de acuerdo al cronograma presentado, dejando accesible el material semanal de cada apartado de acuerdo con lo programado.

Las clases se llevarán a cabo mediante videos y tutoriales confeccionados por el docente donde se desarrollen los contenidos teóricos y las aplicaciones en problemas biológicos.

Dispondrán además del material en formato PDF y los archivos de datos utilizados para la parte práctica.

Se realizarán encuentros sincrónicos con el objetivo de responder preguntas e interactuar con los estudiantes recorriendo los temas de cada módulo. Los mismos serán con asistencia obligatoria y deberán alcanzar un 75% de la misma.

Las consultas a través del foro estarán habilitadas durante todo el cursado.

## **Condiciones de aprobación**

### **Evaluación:**

La evaluación constará de dos partes:

- 1- Evaluación individual y asincrónica. Se definirá un día, de la semana posterior a la finalización del cursado virtual, en el que se pondrá a disposición de los estudiantes en "Carreras y Cursos", una evaluación que tendrá horario de apertura y de cierre, utilizando la actividad "Examen" de dicha plataforma.
- 2- Deberán resolver un conjunto de problemas prácticos y realizar la entrega mediante la actividad "Tarea" disponible en la plataforma.

Los participantes deberán obtener como mínimo 6 (seis/10) puntos, en cada una, para aprobar el curso.

### **Cupo mínimo**

Se establece cupo mínimo de 5 estudiantes.

### **Cupo máximo**

Se establece cupo máximo de 25 estudiantes.

### **Requerimientos tecnológicos**

Los estudiantes necesitarán una PC con audio, micrófono y acceso a internet con sistema operativo Windows 7 o superior. El software utilizado será de acceso libre y será descargado de la página <https://cran.r-project.org> y se les brindará a los estudiantes un tutorial para llevar a cabo la instalación.

### **Bibliografía:**

Aliaga, Martha; Gunderson, Brenda. "Interactive Statistics", Segunda Edición. Prentice Hall.

Daniel, Wayne W. "Bioestadística". Noriega Editores. 2001.

Di Rienzo, Julio Alejandro; Casanoves, Fernando; Gonzalez, Laura Alicia; Tablada, Elena Margot; Díaz, María Del Pilar; Robledo, Carlos Walter;

Balzarini, Mónica Graciela. "Estadística para las Ciencias Agropecuarias", 7ª Edición. Editorial Brujas.

Giubileo, M. G.; Bisaro, V.; Trevizan, A.; Dalla Marta, N.; Cosolito, P.; Beltrán, C. "Elementos de Estadística Descriptiva e Inferencial". Ediciones Juglaría. 2005.

Giubileo, M. G.; Bisaro, V.; Trevizan, A.; Cosolito, P.; Beltrán, C. "Introducción al Diseño y Análisis de Experimentos". Ediciones Juglaría. 2006.

Mcculloch, C.E.; Searle, S.R. "Generalized Linear Models". Chapman And Hall. 1989.

Mendenhall, William ;Warckerly, Dennis ; Scheaffer, Richard. "Estadística matemática con aplicaciones", Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.

Montgomery, D. Diseño y Análisis De Experimentos. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 1991

Searle, S.R. "Linear Models" John Wiley & Sons. 1971

Introducción a R. R Development Core Team <https://cran.r-project.org/doc/contrib/R-intro-1.1.0-espanol.1.pdf>