



## Curso de Posgrado

---

### Nombre del Curso: Diseño Experimental

**Profesores responsables:**

- Dr. Rafael Althaus (FCV-UNL)
- Dr. Orlando Nagel (FCV-UNL)

### Introducción:

Las técnicas de diseño experimental, unidas a los métodos de análisis estadísticos, constituyen una herramienta muy valiosa a la hora de plantear un objetivo y aceptar/rechazar una hipótesis de trabajo, que se ha sedimentado con mayor frecuencia a la hora de realizar una investigación científica, al extremo de considerarse casi imprescindible a la hora de hacer una Tesis, un Trabajo Integrador Final o una Publicación.

Los logros producto de la aplicación de las técnicas del diseño experimental y el análisis estadístico de los datos pueden visualizarse a través de los beneficios obtenidos en múltiples disciplinas, como por ejemplo la mejora en la calidad y la productividad, la resolución de problemas agropecuarios, el desarrollo de nuevos productos incluyendo balanceados, drogas farmacéuticas, vacunas, el tratamiento de enfermedades, la investigación educativa, el diseño y análisis de encuestas, por mencionar algunos.

En efecto, mediante la experimentación se construye el conocimiento científico, a través del cual se aprende acerca del funcionamiento de los sistemas o procesos, se plantean hipótesis, se diseñan experimentos y se obtienen datos para verificar las hipótesis propuestas, se reformulan las hipótesis, se vuelve a diseñar nuevos experimentos que arrojarán nuevos datos y así sucesivamente. En resumen, la metodología constituye un proceso secuencial. Esta disciplina representa un instrumento que los profesionales, tanto veterinarios, como biólogos, agrónomos, ingenieros ambientales, ingenieros en alimentos, ingenieros y licenciados en química, biología deben aplicar a la hora de desarrollar un estudio.

Demás está decir que, las técnicas de diseño experimental permiten disminuir el tiempo y el costo dedicado al logro de un nuevo conocimiento y, por lo tanto, resultan más eficientes en



## Curso de Posgrado

---

acceder al conocimiento que, cada vez es más complejo y requiere de técnicas más sofisticadas para su análisis como, por ejemplo, las técnicas del diseño-análisis multivariante o la redes neuronales.

Por todo ello, el diseño experimental constituye un instrumento casi necesario para la aceptación o refutación científica de una gran mayoría de temas relacionados particularmente con la medicina veterinaria y con las ciencias de la salud y de la vida, en general.

### Objetivos:

El objetivo de este curso de postgrado es brindar a los participantes aprendizajes significativos, relevantes, duraderos y actualizados en “Diseño y análisis de experimentos” en las ciencias de la salud y de la vida, que les permita resolver en forma crítica situaciones en su vida profesional, tanto en la actividad de campo como en la investigación.

Las expectativas de logro esperadas mediante el presente curso son:

- Diseñar experimentos de uso frecuente en el campo específico de las ciencias de la salud y de la vida.
- Utilizar los principales procedimientos estadísticos frente a diferentes situaciones problemáticas.
- Confeccionar en forma adecuada un informe donde se resuman los resultados de los análisis estadísticos utilizados.
- Interpretar diseños experimentales, cuadros de valores y gráficas que se reportan en revistas científicas.
- Transferir los conocimientos adquiridos en esta asignatura a la praxis del campo de la investigación específico en el área de cada participante.
- Desarrollar habilidades manuales en el manejo de paquetes estadísticos.
- Socializar los conocimientos a través de prácticas concretas de cooperación en instancias grupales de trabajo en los espacios dedicados a la resolución de problemas.
- Manifestar una correcta disposición hacia el empleo de un lenguaje estadístico adecuado.

**Carga horaria:** 45 horas (3 UCAs)

**Fechas:** 4, 5 y 6 de noviembre y 11, 12 y 13 de noviembre.



## Curso de Posgrado

---

### Contenidos teóricos:

**Tema I.** Experimentación. Diseños experimentales. Requisitos que debe cumplir un diseño para que sea experimental. Aleatorización y emparejamiento. Diseños casi experimentales. Diseños no experimentales. Diseños longitudinales y transversales.

**Tema II.** Experimentos de comparación simple. Conceptos estadísticos básicos. Inferencia sobre la diferencia de las medias. Diseños aleatorizados y diseños de comparación de pares. Diagramas de dispersión y Box-Whisker. Análisis de residuos. Análisis de normalidad: Test de Kolmogorov-Smirnov, coeficientes de simetría y curtosis estandarizados. Técnicas de análisis no paramétrico: Prueba de los signos, Prueba de la Mediana, Prueba de los rangos signados de Wilcoxon, Prueba de Komolgorov-Smirnov, Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney

**Tema III.** Comparación de más de dos tratamientos. Análisis de la varianza con un factor (ANOVA). Descomposición de las sumas de cuadrados. Test de "F". Comprobación de idoneidad del modelo. Análisis de los residuos. Gráficas en papel probabilístico normal. Presentación de datos. Factores cuantitativos. Efectos lineales y cuadráticos. Análisis de homocedasticidad: Prueba de Bartlett, Prueba de Cochran. Método no paramétrico de Kruskal-Wallis.

**Tema IV.** Estudio simultáneo de varios factores. Ortogonalidad. Estimación de valores faltantes. Diseños factoriales. Diseños de dos factores. Comprobación de la idoneidad del modelo. Estudio de interacciones. Presentación de datos donde existen interacciones. Gráfico de Daniel para el estudio de las interacciones. Adición de puntos centrales a los diseños  $2k$ .

**Tema V.** Estudio a tres o más niveles. Diseños con factores aleatorios. Diseños en bloques. Análisis de la covarianza. Técnicas de confusión. Métodos no paramétricos en diseños bloqueados: Método de Friedmann.



## Curso de Posgrado

---

**Tema VI.** Diseños fracciones factoriales. Diseño latino. Diseño greco-latino. Fracciones factoriales  $2^{k-1}$ . Fracciones generales  $2^{k-p}$ . Confusión. Selección de generadores. Fracciones con factores a tres niveles. Gráfico de Daniel. Diseños Taguchi. Orthogonal Arrays. Interacciones en L8, L16, L27 y L32.

**Tema VII.** Diseños especiales. Diseños jerárquicos o anidados. Diseños jerárquico general en “m” etapas. Diseños jerárquicos y factores cruzados. Diseños con muestras repetidas con un solo factor. Diseños mixtos.

**Tema VIII.** Modelos de regresión. Fases de un estudio mediante regresión lineal. Regresión lineal simple. Coeficiente de regresión. Regresión lineal múltiple. Inclusión de relaciones no lineales. Variables cualitativas e interacciones en los modelos de regresión. Validación del modelo. Análisis de los residuos. Comprobación del grado de acoplamiento. Multicolinealidad. Puntos influyentes. Regresión múltiple opción forward, backward, stepwise.

**Actividades prácticas:** Los alumnos realizarán ejercicios del “Diseño Experimental” propuestos por el docente sobre los siguientes temas: Diseño de múltiples factores, diseños factoriales, fraccionamiento de diseños, diseños en bloque, diseños jerarquizados, diseños mixtos. Modelo de regresión lineal múltiple. Métodos secuenciales forward, backward, stepwise Las clases prácticas se desarrollarán en el aula de informática utilizando el software StatGraphics Centurion.

**Modalidad:** Ante la pandemia debido a COVID-19 y debido a la posibilidad de dictar clases presenciales, se propone una modalidad “Semipresencial” que incluye:

- Desarrollo de un marco teórico acompañado de ejemplos ilustrativos en forma virtual, asistidos por el Entorno Virtual UNL.
- Desarrollo de ejemplos prácticos en sala de ordenadores, pendiente de la posibilidad concreta de llevar a cabo estos encuentros presenciales, de lo contrario se realizarán prácticos remotos.

**Supervisión y evaluación de las actividades prácticas:** Para la calificación de la asignatura cada alumno deberá exponer un ejercicio de “Diseño Experimental” obtenido mediante una búsqueda



## Curso de Posgrado

---

por Internet de artículos científicos que dispongan de la matriz de datos, ejercicios propuestos por el docente o estudio de datos obtenidos por los alumnos.

### **Bibliografía:**

Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. D. L. (2004). Análisis y diseño de experimentos.

Kuehl, Robert. (2001). Diseño de Experimentos. Editorial ITE THOMSON. ISBN: 9706860487. Edición 2. 666 pp.

Montgomery, D. C. (2003). Diseño y análisis de experimentos. Limusa-Wiley.

**CURSO ARANCELADO:** \$13.500,00

Alumnos Admitidos a la carrera de Posgrado “Doctorado en Ciencias Veterinarias”: \$6.250.00

**INSCRIPCIONES:** [Formulario de Inscripción](#)