



**Doctorado en Ingeniería  
Facultades de Cs. Agropecuarias; Cs.  
de la Alimentación e Ingeniería**

**Carrera:** Doctorado en Ingeniería

**Mención:** Ciencia y Tecnología de Alimentos

**Curso de Posgrado:** “*Estadística y Diseño de Experimentos*”

**Carga Horaria:** 90 h

**Docente/s a cargo:** Dra. Flavia Perlo – Dra. Romina Fabre

**Semestre:** 1º Año: 2020

**Características del curso:**

1. **Carga horaria:** la cantidad de horas reloj.
2. **Curso teórico:** curso donde se desarrolla en forma expositiva una temática propia de la disciplina.
3. **Curso teórico-práctico:** curso que articula la modalidad del curso teórico con una actividad de la práctica con relación a la temática de estudio. Lo teórico y lo práctico se dan simultáneamente en forma interrelacionada.
4. **Carácter:** si son del ciclo común o del ciclo electivo.

Programa Analítico de foja: 2 a foja: 2

Bibliografía de foja: 3 a foja: 3

**Aprobado Resoluciones de Consejos Directivos:**

**Fecha:**

**Modificado/Anulado/ Res. Cs. Ds.:**

**Fecha:**

**Carece de validez sin la certificación del Comité de Doctorado:**



**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

**Tema 1:** Experimentos de comparación simples. Conceptos estadísticos básicos. Muestreo y distribuciones muestrales. Inferencias sobre la diferencia de medias, diseños aleatorizados. Inferencias acerca de la diferencia de medias, diseños de comparación por pares. Inferencias sobre las variancias de distribuciones normales.

**Tema 2:** Principios del diseño experimental: Introducción. Experimento. Objetivos de un experimento. Unidad experimental y tratamiento. Error experimental. Repeticiones y su función. Aleatorización.

**Tema 3:** Experimentos con un solo factor: Análisis de la Variancia. Análisis del modelo de efectos fijos. Comparación de medias de tratamientos individuales. Contrastes. Método de Scheffé para comparar todos los contrastes. Comparación de parejas de medias de tratamientos. Comparación de tratamientos con un control.

**Tema 4:** Experimentos con un solo factor: Comprobación de la idoneidad del modelo. Suposición de normalidad. Estudio de residuos. Selección de una transformación para igualar variancias.

**Tema 5:** Bloques aleatorizados. Diseño aleatorizado por bloques completos: análisis estadístico, estimación de los parámetros del modelo. Comprobación de la idoneidad del modelo. Suposición de normalidad. Estudio de residuos.

**Tema 6:** Introducción a los diseños factoriales. Principios y definiciones básicas. Ventajas de los diseños factoriales. Diseño factorial de dos factores. Análisis estadístico del modelo de efectos fijos. Estimación de los parámetros del modelo.

**Tema 7:** Diseños factoriales. Comprobación de la idoneidad del modelo. Suposición de normalidad. Estudio de residuos. Suposición de interacción nula en el modelo de dos factores.

**Tema 8:** Análisis de regresión lineal simple (RLS). Modelo de RLS. Estimación de los coeficientes. Pruebas de hipótesis en RLS. Estimación por intervalos. Comprobación de la idoneidad del modelo. Análisis de residuos. Coeficiente de determinación. Coeficiente de correlación lineal simple.

**Tema 9:** Metodología de superficie de respuesta. Modelo de primer orden. Diseño factorial  $2^k$ . Modelo de segundo orden. Diseño compuesto central. Técnicas de optimización. Gráficos de superficie y contornos.



**UNER**

**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

## **BIBLIOGRAFIA**

DEVORE, J.L. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. 7° ed. México, Cengage Learning, Inc. 2008.

GUTIERREZ-PULIDO, H. y DE LA VARA-SALAZAR, R. Análisis y Diseño de Experimentos. 3° ed. México, McGraw-Hill, 2012.

KUEHL, R.O. Diseño de Experimentos: Principios Estadísticos de Diseño y Análisis de Investigación. 2ª ed. México, Thompson, 2001.

MILLER, I.R., FREUND, J.E. y JHONSON, R. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. 4ª ed. México, Prentice Hall, 1992.

MILLER, J.N. y MILLER, J.C. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. 4ª ed. Madrid, Pearson Education Inc, 2002.

MONTGOMERY, D.C. y RUNGER, G.C. Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería. 1ª ed. México, McGraw Hill, 1998.

MONTGOMERY, D. Design and Analysis of Experiments. 7 ed. Hoboken, John Wiley & Sons. 2009.

WALPOLE, R.E., MYERS, R.H., MYERS, S.L. y YE, K. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. 9° ed. México, Pearson Education Inc. 2012.



**UNER**

**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

## **PLANIFICACIÓN DEL CURSO**

### **Objetivos Generales:**

Proporcionar los conceptos y métodos estadísticos más utilizados en el diseño de experimentos, así como comprender sus fundamentos teóricos. Brindar herramientas para el análisis de datos a través de la utilización de software estadístico.

### **Objetivos Particulares:**

Al finalizar el curso se pretende que el participante sea capaz de:

- Identificar la importancia del manejo de datos experimentales y su análisis estadístico.
- Reconocer las distintas herramientas estadísticas para resolver un problema y la correcta interpretación de la información que se desprende de ellas.
- Comprender los fundamentos del Diseño de Experimentos.
- Incorporar conocimientos básicos del Diseño Completamente Aleatorizado, del Diseño Aleatorizado por Bloques Completos y de los Experimentos Factoriales.
- Revisar los principales conceptos de Regresión Lineal Simple y adquirir conocimientos básicos de la Metodología de Superficie de Respuesta.
- Obtener destrezas en el uso de software estadístico para el análisis de datos.

### **Metodología de Trabajo:**

El curso es de carácter teórico-práctico. Se prevén 8 encuentros de 8 h cada uno, totalizando 64 h de clases presenciales, complementadas con 10 h destinadas a la resolución de problemas de forma no presencial y 10 h destinadas a la elaboración de un trabajo individual que implica plantear el diseño experimental y realizar un análisis de datos e interpretación de resultados propios de la tesis doctoral, de acuerdo al grado de avance de cada alumno (o en su defecto un trabajo equivalente propuesto por los docentes). El resto del tiempo se destinará a la realización de un examen final presencial (3 h) y eventual recuperatorio (3 h).

### **Equipo docente:**

**Cronograma del Curso:****Día(s) y horario(s) tentativo(s) de dictado:**

En el horario de 8 a 12 hs y de 16 a 20 h:

Lunes 20 de abril  
Martes 21 de abril  
Miércoles 22 de abril  
Jueves 23 de abril  
Miércoles 6 de mayo  
Jueves 7 de mayo  
Viernes 8 de mayo  
Jueves 28 de mayo

**Fecha de Evaluación:** viernes 29 de mayo

**Fecha de Recuperatorio:** a definir durante el dictado del curso

**Condiciones de Regularidad y Promoción:**

La regularidad se obtendrá con el 80% de asistencia y la resolución de las actividades prácticas propuestas.

Evaluación para aprobar el curso:

Examen final individual que se aprueba con 60/100

Evaluación del trabajo individual.

**Infraestructura necesaria:**

Cañón, pizarrón.

Laboratorio de Informática.