



## Doctorado en Ingeniería

Facultades de Cs. Agropecuarias; Cs. de la Alimentación e Ingeniería

Carrera: **Doctorado en Ingeniería**

Mención: **Ciencia y Tecnología de Alimentos, Ciencias Agropecuarias y Bioingeniería**

Curso de Posgrado **Estadística y Diseño de Experimentos**

Carga Horaria: **90 hs**

Docente/s a cargo: **Dr. José Biurrún Manresa**

Semestre: **Segundo semestre 2019**

### Características del curso

1. **Carga horaria:** la cantidad de horas reloj: **90 hs**
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: **Teórico práctico.**
4. **Carácter:** si son del ciclo común o del ciclo electivo: **Común Obligatorio.**

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 Director/a del Doctorado:



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

## PROGRAMA ANALÍTICO

**Tema 1:** Introducción a la estadística en el contexto de la investigación científica. Problemáticas actuales de la estadística aplicada a las ciencias. Estadísticas descriptivas. Tipos de observaciones. Resumen y presentación de datos. Medidas de dispersión y tendencia central. Criterios para la elección correcta de métodos de presentación y resumen de datos.

**Tema 2:** Introducción a la inferencia estadística. Poblaciones y muestras. Estimación puntual y por intervalos.

**Tema 3:** Hipótesis. Significancia. Grados de libertad. Errores tipo I y II. Tópicos avanzados de inferencia estadística.

**Tema 4:** Principios del diseño experimental: Introducción. Experimento. Objetivos de un experimento. Unidad experimental y tratamiento. Error experimental. Aleatorización, replicación y control. Tipos de diseño experimental comúnmente encontrados en las ciencias naturales y de la salud. Cálculo de tamaño de muestra para los diferentes diseños experimentales.

**Tema 5:** Pruebas paramétrico de hipótesis en variables continuas. Pruebas de hipótesis para los parámetros de una o dos poblaciones.

**Tema 6:** Análisis de la varianza (ANOVA). ANOVA para más de dos muestras independientes. ANOVA en muestras dependientes. Múltiples factores. Interacciones. Pruebas post-hoc y comparaciones múltiples.

**Tema 7:** Pruebas de hipótesis en variables discretas. Comparación con distribuciones conocidas. Prueba binomial. Prueba de los signos para muestras pareadas. Prueba  $\chi^2$ .

**Tema 8:** Pruebas de hipótesis no paramétricas en variables continuas. Prueba de los signos y Prueba de Wilcoxon para una o más poblaciones. Prueba U de Mann-Whitney para comparar muestras no pareadas.

**Tema 9:** Prueba de Kruskal-Wallis para más de dos muestras no pareadas. Prueba de Friedman en mediciones repetidas. Múltiples factores. Interacciones. Pruebas post-hoc y comparaciones múltiples no paramétricas.

**Tema 10:** Correlación y regresión. Prueba de hipótesis e intervalos de confianza para los coeficientes de regresión.

**Tema 11:** Discriminante Lineal. Análisis de componentes principales. Análisis en conglomerados.



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

## BIBLIOGRAFIA

1. Serie "Nature's Point of significance". Editada por M. Krzywinski & N. Altman (2013).
2. Serie "Critical Care's Medical Statistics". Editado por J. Ball, V. Bewick and L. Cheek (2001).
3. "Biostatistics: The Bare Essentials". Norman G.R & Streiner D.L., 4<sup>th</sup> ed., Shelton, Connecticut: PMP House—USA (2014).
4. "Experimental Design and Analysis". Seltman H.J., Pittsburgh: Carnegie Mellon Press (2015).
5. "An Introduction to Medical Statistics". Bland M., 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Oxford University Press; 2001.
6. "Essentials of Medical Statistics". Kirkwood B.R., 2<sup>nd</sup> ed. London: Blackwell Science Ltd; 2003.
7. "Diseño y análisis de experimentos" Douglas, M. et al. Limusa Wiley, Segunda Edición, México (2002).
- 8.
9. "Probability and Statistics with R". Ugarte, M.D., Militino, A.F.; Arnholt, A.T. Chapman and Hall/CRC (2015).



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

## PLANIFICACIÓN DEL CURSO

### Objetivo General:

- Utilizar conocimientos de estadística para el correcto diseño, análisis e interpretación de experimentos.

### Objetivos Particulares:

- Reforzar conocimientos sobre métodos comúnmente utilizados en estadística.
- Introducir conceptos de diseño experimental.
- Aplicar técnicas de estadística en casos típicos encontrados frecuentemente en el análisis de datos experimentales.
- Analizar e interpretar correctamente resultados del análisis de datos experimentales utilizando software comúnmente disponible en laboratorios de investigación.

### Conocimientos previos requeridos (Si correspondiese).

Fundamentos de probabilidad y estadística. Manejo básico de software estadístico.

### Fecha tentativa de inicio del dictado y duración del Curso (en semanas).

Inicio estimado: 09/08/2019. Duración: 12 semanas.

**Cupo de alumnos** (cantidades mínima y máxima). Mínimo 5 alumnos. Máximo: 20 alumnos.

**Lugar:** FI- UNER (laboratorio de computación).

**Día(s) y horario(s) tentativo(s) de dictado:** Viernes de 13:00 a 18:00 hs.

### Profesores

**Docente responsable:** Dr. José Biurrun Manresa.

**Equipo Docente:** Dra. Gabriela A. Merino.

**Condiciones de Regularidad y Promoción:** Participación en el 80% de las actividades del curso (estimadas en 60 hs), más la lectura y revisión del material recomendado en cada una de las clases (estimado en 12 hs). La aprobación del curso estará sujeta a la presentación de un trabajo con el formato de artículo científico corto (formato de conferencia de 3-4 páginas) en donde se analicen datos experimentales propios de los participantes, usando los métodos expuestos en el curso (estimado en 18 hs). El artículo podrá ser presentado en grupos de hasta dos personas, dentro de los 30 días de finalizado el curso. No se contempla recuperatorio debido a que el trabajo contará con la supervisión docente.

**Infraestructura necesaria:** -Pizarra y cañón proyector. PC o notebook con paquete estadístico R y RStudio por cada dos alumnos.

**Cronograma del Curso:**

El curso comprenderá el dictado de 12 clases, una por semana, en forma consecutiva desde la semana del 9 de agosto de 2019 en adelante, a razón de un tema del programa por semana. La última semana se reserva para la discusión y profundización de temáticas relacionadas a la estadística o diseño experimental propuestas por los alumnos, en función de los problemas particulares con los que estén trabajando al momento de tomar el curso.