



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

**CURSO DE POSGRADO:**  
**Diseño de Experimentos**

PROFESOR RESPONSABLE:

**Ing. Agr. (Dra) Cecilia Bruno**

Colaboradores:

**Ing. Agr. (Dr.) Mariano Córdoba**

2024

SANTIAGO DEL ESTERO



**Nombre del Curso:** Diseño de Experimentos

**Profesor Responsable:** Ing. Agr. (Dra.) Cecilia Bruno

**Profesores Colaboradores:** Ing. Agr. (Dr.) Mariano Córdoba

**Duración:** 40 hs

**Créditos:** 4 créditos

**Fecha:** 9 y 10 de sept.: presencial (externos online). Horario 9 a 12:30 y 13:30 a 17 hs.

11 y 12 de sept.: online. Horario: 9 a 12.30 y 15 a 17hs

13 de sept.: online. Horario: 9 a 12 y 13:30 a 15 hs

**Modalidad:** Híbrido.

### **Objetivo General / . Objetivos específicos**

- Brindar conceptos estadísticos para conformar la estructura de un diseño de estudio de investigación
- Identificar los componentes estadísticos básicos para planificar la investigación
- Desarrollar destrezas para planificar un estudio de investigación (experimental u observacional) y la aplicación de los mismos mediante análisis de casos y el debate sobre diferentes enfoques e interpretaciones para cada caso.
- Brindar a los participantes experiencias de diseño y su relación con el análisis estadístico de la información proveniente de los estudios de investigación que incrementen la capacidad de:
  - Reconocer y modelar problemas clásicos de análisis de la varianza y regresión lineal.
  - Vincular la estructura de los datos con los distintos términos de los modelos lineales.
  - Interpretar el significado de las estimaciones y pruebas de hipótesis asociadas.
  - Comunicar resultados científicos con la terminología estadística apropiada.
  - Utilizar el software estadístico InfoStat para modelación estadística.

### **Contenidos**

#### **Principio del Diseño de Experimentos**

Diseño Experimental. Definición y conceptos básicos. Muestreo. Unidades Experimentales, control local, repetición, aleatorización, restricción a la aleatorización, covariables. Independencia. Ensayos pilotos, tamaño del grupo experimental, grupos control. Eficiencia de un diseño. Potencia, Precisión y exactitud.

#### **Análisis de Diseños de Experimentos Clásicos**

Análisis a un criterio de clasificación, completamente aleatorizado y en bloques completos.



Análisis con más de un criterio de clasificación. Diseños con estructura factorial de tratamientos. Diseños con estructura anidada de tratamientos. Parcelas divididas. Número mínimo de repeticiones. Cuadrado latino

Modelos que incluyen covariables: Análisis de la covarianza.

Diseño para redes de ensayos multiambientales.

### **Análisis de Diseños de Experimentos usando Modelos Lineales Mixtos**

Análisis de datos con modelos lineales mixtos modelando estructura de varianza y covarianza residual

Estimación de componentes de varianza

Inferencia sobre Efectos Aleatorios.

Criterios de Bondad de Ajuste

Diseños con medidas repetidas (Datos Longitudinales).

Análisis de datos con estructura de correlación espacial.

### **Evaluación**

Para realizar la evaluación final deberá haber asistido al 80% de las actividades. Se aprobará con 7 (siete) en escala de 1 (uno) a 10 (diez). El trabajo integrador final consta de la resolución de situaciones problemas y podrá ser abordado Individualmente o en grupo de hasta tres integrantes.

### **Infraestructura necesaria**

Internet

### **Bibliografía**

Balzarini M, Di Rienzo J, Tablada M, Gonzalez L, Bruno C, Córdoba M, Robledo W, Casanoves. 2015. Estadística y Biometría. Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de agronomía. Editorial Brujas. ISBN 978-978-591-301-1

Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina

Glaz, B. and Yater, K. M. (2018). Applied Statistics in Agricultural, Biological, and Environmental Sciences. American Society of Agronomy, Inc. Soil Science Society of America, Inc. Crop Science Society of America, Inc. ISBN:9780891183594, Online ISBN:9780891183600. DOI:10.2134/appliedstatistics

Hocking R.R. 1996. Methods and Applications of Linear Models: Regression and the Analysis of Variance. Wiley & Sons, Inc.

Kuehl, R. 2001. Diseño de Experimentos. Segunda Edición. Thomson Internacional, UK.



Schabenberger, O., and F.J. Pierce. 2002. Contemporary Statistical Models for the Plant and Soil Sciences. CRC Press, Boca Raton, FL.

West, B.T., Welch, K.B., Galecki, A.T. 2015. Linear Mixed Models. A Practical Guide Using Statistical Software. Second Edition. CRC Press, Boca Raton, FL. ISBN: 13:978-1-4665-6102-1 (eBook-PDF).

Se utilizará el software estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2021) y su conexión con el software R (R Core Team, 2021).

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2021. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Documentación de InfoStat:

Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. 2008. Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

