

Modelos Estadísticos Avanzados en R para Ciencias Biológicas



PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

- **Docente a cargo:** Dr. Leonardo Gualano
- **Lugar:** Sociedad Argentina de Biología (curso remoto)
- **Modalidad:** Teórico-práctica a distancia, con uso del software estadístico R
- **Requerimiento previo:** Haber cursado una materia de estadística de nivel de grado (o superior) y contar con conocimientos básicos de R (aunque se repasarán conceptos fundamentales).
- **Requerimiento técnico:** Cada alumno debe disponer de una computadora personal. Se deberán instalar los softwares R y RStudio.
- **Carga horaria:** 6 clases sincrónicas de 4 horas cada una. Además, habrá una clase extra en horario a convenir. Total 25 horas.
- **Días y horarios de cursada:** Sábados y miércoles desde el 7/11/26 al 25/11/26 de 9:00 a 13:00 hs.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Introducir a los estudiantes en el uso de modelos estadísticos avanzados, incluyendo modelos lineales mixtos y modelado de varianza, para el análisis de datos con estructuras complejas (jerárquicas, correlacionadas o heterogéneas).
- Familiarizar a los estudiantes con herramientas para simulación de sistemas biológicos, permitiendo la generación y análisis de datos en contextos experimentales y teóricos.
- Capacitar en el uso de librerías especializadas para el análisis de datos en R.
- Incorporar el uso de herramientas de inteligencia artificial de manera crítica y responsable, como asistente en la escritura de código y el ajuste, la interpretación y el diagnóstico de los modelos estadísticos trabajados en el curso.

PROGRAMA

- **Clase 1:** Repaso de modelos lineales y programación en R. Repaso de estructuras de datos en R y de modelos lineales. Programación básica en R. Secuencias de control (bucles, condicionales, funciones definidas por el usuario). Introducción al uso de herramientas de IA como apoyo para la escritura y depuración de código.
- **Clase 2:** Modelado de varianza. Funciones `varIdent()`, `varPower()`, `varExp()` con covariables continuas y estratificadas. Aplicaciones en biología y sistemas ecológicos.

- **Clases 3 y 4:** Modelos lineales mixtos. Estructuras de efectos fijos y aleatorios, interpretación y ajuste de modelos. Implementación con nlme y comparación con lme4. Evaluación de supuestos y diagnóstico de modelos incorporando herramientas de IA como apoyo en la interpretación de resultados.
- **Clase 5:** Simulación. Simulación de datos en R para aplicaciones biológicas.
- **Clase 6:** Workshop con trabajos de los estudiantes y discusión. Cierre del curso.

EVALUACIÓN Y RÉGIMEN DE APROBACIÓN

- Para acreditar el curso, el alumno deberá aprobar una evaluación final de carácter práctico, basada en el análisis de datos con R.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- Alain F. Zuur, Elena N. Ieno, Neil J. Walker, Anatoly A. Saveliev, & Graham M. Smith (2009). Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R. Springer.
- Alain F. Zuur, Elena N. Ieno, & Graham M. Smith (2007). Analysing Ecological Data. Springer.
- Owen Jones, Romain Maillardet, & Andrew Robinson (2014). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. CRC Press.
- Karen Seefeld & Erin Linder (2007). Statistics Using R with Biological Examples. Disponible en: https://cran.r-project.org/doc/contrib/Seefeld_StatsRBio.pdf

Bibliografía complementaria:

- Denis D. J. (2020). Univariate, Bivariate and Multivariate Statistics Using R. Wiley.
- Ramón Fernández-Casal, Rosa Cao, & Jorge Costa (2023). Técnicas de Simulación y Remuestreo.
- Praveen N. Tattar, S. Ramaiah, & B. G. Manjunath (2016). A Course in Statistics with R. Wiley.
- Villagarcía, T. Series Temporales (material brindado por el docente del curso).