Universidad de Navarra

Diseño experimental

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

- **Breve descripción de la asignatura:** En Diseño Experimental se incluyen habilidades instrumentales como obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados. Conocer y aplicar los test de hipótesis, análisis de varianza, comparaciones múltiples, test chi-cuadrado, estadística no paramétrica, modelos multivariantes, análisis de supervivencia, estudios de cohortes.
- **Carácter**: Obligatoria
- **ECTS**: 6
- **Curso y semestre**: 4º Grado en Biología y Grado en Biología + Science and Business Program, 1er semestre
- **Idioma**: Español
- **Título**: Diseño Experimental
- **Profesor responsable de la asignatura**: Jesús López Fidalgo
- **Profesores**: Jesús López Fidalgo (fidalgo@unav.es), Álvaro Cía Mina (aciamina@unav.es)
- **Horario**: Lunes de 15h a 16h y jueves de 17h a 19h.
- **Aula**: Aula 32. Ed. Biblioteca Ciencias (mapa)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

CG3 - Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la

elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión

sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 - Plantear y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en biología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente y que se basen en los

conocimientos y teorías disponibles.

CE4 - Utilizar las matemáticas, la estadística y la informática para obtener, analizar e interpretar datos y para elaborar modelos de los sistemas y procesos biológicos.

CE5 - Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías biológicos a la práctica.

PROGRAMA

Tema 1. Introducción al diseño de experimentos:

Importancia de diseñar un experimento. Conceptos básicos de diseño de experimentos.

Tema 2. Modelos lineales:

Estimación. Mínimos cuadrados. Máxima verosimilitud. Inferencia.

Tema 3. ANOVA de un factor:

Ajuste del modelo. Contrastes. Adecuación del modelo e hipótesis básicas. Contrastes post hoc. Interpretación práctica. Tamaño de la muestra.

Tema 4. ANOVA de más de un factor.

Ajuste del modelo. Contrastes. Adecuación del modelo e hipótesis básicas. Interpretación práctica. Interacciones entre factores.

Tema 5. Diseños factoriales y factoriales fraccionales.

Diseños 2^(k). Diseños 2^(k-p). Cuadrado latino y derivados. Otros diseños fraccionales.

Tema 6. Modelos jerárquicos con efectos aleatorios y diseños Split-plot.

Bloques. Modelo con efectos aleatorios. Diseño factorial de dos factores aleatorios. Modelos mixtos. Diseños Split-plot.

Tema 7. Superficie de respuesta y diseños adaptativos.

Diseños de superficie de respuesta. Método del ascenso más pronunciado. Modelos de primer y segundo orden. Diseños adaptativos.

Tema 8. Diseño óptimo de experimentos.

Concepto de diseño exacto y aproximado. Criterios de optimalidad. Propiedades e interpretación. Teorema general de equivalencia. Algoritmos.

Prácticas con R (paquete optedr), con el helicóptero de Box y un simulador Excel.

Universidad de Navarra

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases presenciales teóricas	38	100%
Clases presenciales prácticas	22	100%
Seminarios	8	100%
Trabajos dirigidos	15	0%
Tutorías	3	100%
Estudio personal	60	0%
Evaluación	4	100%

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Participación en clase. (10% de la nota final)
- Resultado de un examen parcial sobre la primera mitad de la asignatura. Fecha: lunes 4 de noviembre, 15-16h. (15% de la nota final)
- Informe del trabajo en grupo. (20% de la nota final)
- Examen final sobre toda la materia. Tendrá una parte teórica tipo test y una parte práctica en R. Fecha: 2 de diciembre. (55% de la nota final)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Examen final sobre toda la materia. Tendrá una parte teórica tipo test y una parte práctica en R.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Ponerse en contacto con los profesores de la asignatura:

- Jesús López Fidalgo (fidalgo@unav.es)

Universidad de Navarra

- Álvaro Cía Mina (aciamina@unav.es)

BIBLIOGRAFÍA

Box, George E.P.; Hunter, William G.; Hunter, J. Stuart. Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery. Hoboken, N.J.: Wiley, 2005. 2a ed. Localízalo en la Biblioteca

Cía Mina, A.; López-Fidalgo, J. Introducción al diseño de experimentos. EUNSA, 2024. Localízalo en la Biblioteca; Consigue el libro aquí

Fisher, R. A. The Design of Experiments. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1935. Localízalo en la Biblioteca

Montgomery, D. C. Design and analysis of experiments. Wiley, 2020. Tenth edition Localízalo en la Biblioteca; y edición en castellano 1991 Localízalo en la Biblioteca

Peña, D. Regresión y diseño de experimentos. Alianza Editorial, 2019. Localízalo en la Biblioteca

Peña Sánchez de Rivera, D. Fundamentos de estadística. Alianza, 2005. Localízalo en la Biblioteca

Vídeos:

1. Fundamentos sobre modelización estadística (https://youtu.be/kEAjipuqseg).

2. Estimación y contrastes (https://youtu.be/-C9B4EHapSI).

3. Introducción al diseño de experimentos: ANOVA (un factor) (https://youtu.be/Iq5TECORCSw).

4. Análisis de la varianza (https://youtu.be/IUBlhRhlllE).