

**Diseño de Experimentos**

Código: 104862  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	2	2

**Contacto**

Nombre: Llorenç Badiella Busquets  
Correo electrónico: llorenc.badiella@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Prerequisitos**

- Conocimientos en:
- Herramientas de Cálculo
  - Estadística Descriptiva
  - Programación Estadística
  - Inferencia Estadística
  - Muestreo Estadístico

**Objetivos y contextualización**

Los objetivos de la asignatura consisten en aprender a diseñar y analizar experimentos mediante las siguientes técnicas:

- Análisis de la varianza de uno y de varios factores.
- Análisis de la varianza con bloques, factores anidados, diseños fraccionales con interacción
- Análisis de la Covarianza y otros diseños especiales.

La asignatura también tiene como objetivo que los estudiantes se familiaricen con el uso del software SAS.

**Competencias**

- Analizar datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos de diversas tipologías.
- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otras personas.
- Diseñar un estudio estadístico o de investigación operativa para la resolución de un problema real.
- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- Formular hipótesis estadísticas y desarrollar estrategias para confirmarlas o refutarlas.
- Interpretar resultados, extraer conclusiones y elaborar informes técnicos en el campo de la estadística.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.

- 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.
- Resumir y descubrir patrones de comportamiento en la exploración de los datos.
- Seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para aplicarlos a estudios y problemas reales, así como conocer las herramientas de validación de los mismos.
- Seleccionar y aplicar procedimientos más apropiados para la modelización estadística y el análisis de datos complejos.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar datos mediante el modelo de análisis de la covarianza.
2. Analizar datos mediante el modelo de análisis de la varianza con bloques.
3. Analizar datos mediante el modelo de análisis de la varianza con factores anidados.
4. Analizar datos mediante el modelo de análisis de la varianza de uno o varios factores.
5. Analizar datos mediante el modelo de regresión lineal.
6. Analizar datos mediante técnicas de inferencia usando software estadístico.
7. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
8. Elaborar informes técnicos específicos del ámbito de la modelización estadística.
9. Establecer las hipótesis experimentales de la modelización.
10. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
11. Identificar distribuciones de las respuestas con el análisis de residuos.
12. Identificar la presencia de interacción entre variables mediante gráficos de medias e interacciones.
13. Identificar las etapas en los problemas de modelización.
14. Identificar las suposiciones estadísticas asociadas a cada procedimiento.
15. Identificar las variables respuesta, explicativas y de control.
16. Modificar ligeramente el software existente si el modelo estadístico propuesto lo requiere.
17. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
18. 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.
19. 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.
20. Seleccionar las variables explicativas relevantes.
21. Utilizar diversidad de software estadístico para ajustar y validar modelos lineales y sus generalizaciones.
22. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.
23. Utilizar paquetes específicos para el diseño de experimentos.
24. Validar los modelos utilizados mediante técnicas de inferencia adecuadas.

## Contenido

Tema 0: Principios del Diseño de experimentos.

- Objetivo
- Hipótesis
- Variables
- Control del Sesgo.
- Diseños habituales
- Cálculo tamaño muestral

Repaso Inferencia 1 y 2 poblaciones:

- 1 Muestra, sigma conocida

- 1 Muestra, sigma desconocida
- 2 Muestras independientes sigma conocida
- 2 Muestras independientes sigma desconocida
- 2 Muestras relacionadas

#### Tema 1: ANOVA 1 Factor Completamente Aleatorizado

- Descomposición de la varianza
- Modelo y Tabla ANOVA
- Contrastes
- Separación de Medias - LSD / Bonferroni / Scheffe / Tukey
- Verificación del modelo (Prueba de Levene, Gráfico de Residuos, Normalidad)

#### Tema 2: ANOVA 1 Bloque

- Factor Fijo / Aleatorio
- Descomposición de la varianza
- Modelo y Tabla ANOVA

#### Tema 3: ANOVA 1 Factor con Bloques Completos

- Modelo y Tabla ANOVA
- Verificación del modelo
- Estudios Cross-Over

#### Tema 4: ANOVA 1 Factor Bloques incompletos

- Cuadrados Latinos
- Modelo y Tabla ANOVA

#### Tema 5: ANOVA 2 Factores

- Modelo y Tabla ANOVA
- Separación de Medias - SNK / Dunnet / Otros métodos

#### Tema 6: ANOVA 2 Factores con Interacción

- Modelo y Tabla ANOVA
- Interacciones
- Separación de Medias - SNK / Dunnet / Otros métodos

#### Tema 7: ANOVA con Subréplicas

- Modelo y Tabla ANOVA

#### Tema 8: ANCOVA

- Modelo y Tabla ANOVA

#### Tema 9: ANCOVA con Interacciones

- Modelo y Tabla ANOVA
- Interacciones

#### Tema 10: Otros modelos

- Conceptos básicos del Diseño de Screening
- Conceptos básicos del Diseño factorial  $2^k$
- Conceptos básicos del método de Superficie Respuesta

#### Software

- R
- SAS System
- SAS Enterprise Guide

## Metodología

Se realizarán sesiones teóricas donde se expondrán los conceptos relativos al diseño de estudios y experimentos.

Estas sesiones se complementarán con sesiones prácticas en aula de informática donde se trabajarán conjuntos de datos con software Estadístico.

Todos los conceptos anteriores se aplicarán mediante un trabajo que se podrá realizar en grupo.

Es realitzaran sessions teòriques on s'exposaran els conceptes relatius al disseny d'estudis i experiments.

Aquestes sessions es complementaran amb sessions pràctiques en aula d'informàtica on es treballaran conjunts de dades amb software Estadístic.

Tots els conceptes anteriors s'aplicaran mitjançant un treball que es podrà realitzar en grup.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Teoría	60	2,4	4, 6, 7, 10, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 21, 24
Trabajo	20	0,8	4, 5, 6, 7, 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 21, 24
Tipo: Supervisadas			
Prácticas	25	1	4, 6, 7, 10, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 21, 24

## Evaluación

Evaluación continuada:

- Trabajo 40%
- Prácticas 15%
- Examen Parcial 45% (Nota mínima 4)

Reevaluació:

Màxim entre:

- Examen final 100%
- Treball 40% + Examen 60% (Nota mínima 4)

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen	45	15	0,6	4, 6, 7, 10, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 21, 24
Prácticas	15	15	0,6	4, 6, 7, 10, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 21, 24
Trabajo	40	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 21, 24

## **Bibliografía**

### Bibliografía

- Estadística para investigadores - Box, Hunter, Hunter - Ed. Reverté
- Estadística. Modelos y Series Temporales. Daniel Peña - Ed. Alianza
- Principles and procedures of statistics, a biometrical approach 2nd Ed - Steel, Torrie - McGraw Hill
- Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences. 4th Ed - Steel, Torrie - John Willey & Sons
- Design and Analysis of Experiments - Dean , Voss - Springer-Verlag New York, 1999
- Peña, D. (1998) Estadística. Modelos y Métodos. Tomo I: Fundamentos. Alianza Universidad Textos.
- Montgomery, DC. (2001). Design and Analysis of Experiments. John Willey and sons.

## **Software**

SAS