

**COURSE DATA****DATA SUBJECT**

**Code:** 42230  
**Name:** Advanced modelling  
**Cycle:** Master's Degree  
**ECTS Credits:** 15  
**Academic year:** 2025-26

**STUDY (S)**

| Degree                                  | Center                            | Acad. year | Period         |
|---|-----------------------------------|------------|----------------|
| 2002 - Master's Degree in Biostatistics | Facultat de Ciències Matemàtiques | 1          | Second quarter |

**SUBJECT-MATTER**

| Degree                                  | Subject-matter     | Character  |
|---|--------------------|------------|
| 2002 - Master's Degree in Biostatistics | Advanced modelling | COMPULSORY |

**COORDINATION**

ÍÑIGUEZ HERNANDEZ MARIA DEL CARMEN

**SUMMARY**

El módulo Modelización Avanzada complementa el módulo anterior completando el proceso constructivo del análisis de situaciones complejas, mediante modelos lineales generalizados, aditivos y jerárquicos.

**PREVIOUS KNOWLEDGE****RELATIONSHIP TO OTHER SUBJECTS OF THE SAME DEGREE**

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

**OTHER REQUIREMENTS****COMPETENCES / LEARNING OUTCOMES**

-

Saber aplicar conocimientos matemáticos y estadísticos para la resolución analítica y/o computacional de los problemas de análisis de datos.



Ser capaces de comprender, reconocer y formular la información relevante sobre un problema real en ambiente de incertidumbre y/o variabilidad, para resolver los objetivos de análisis propuestos.

Ser capaces de diseñar e implementar una investigación científica útil para la resolución de problemas reales en ambientes de incertidumbre y/o variabilidad.

Ser capaces de emplear la abstracción, y el pensamiento y razonamiento cuantitativos.

Ser capaces de representar, identificar, explicar y predecir relaciones y asociaciones entre características observadas y no observadas en ambientes de incertidumbre y/o variabilidad, utilizando técnicas de análisis estadístico apropiadas.

Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.

## DESCRIPTION OF CONTENTS

### 1. Modelos lineales generalizados

El modelo lineal generalizado.

Inferencia: estimación numérica y contrastes.

Comparación de modelos.

Diagnóstico del Modelo.

Respuesta binaria, tablas de contingencia, regresión de Poisson, regresión Gamma, regresión beta y datos longitudinales.

Modelos de cuasi-verosimilitud.

Introducción a los modelos lineales generalizados mixtos.

### 2. Modelos de suavizado, aditivos y mixtos

Modelos paramétricos, semiparamétricos y no paramétricos.

Principales suavizadores

Splines penalizados

Modelos aditivos generalizados

Modelos mixtos

Modelos mixtos aditivos generalizados

Suavizado bivariente

### 3. Modelos jerárquicos Bayesianos

Simulación MCMC.

Introducción al software de simulación MCMC.

El modelo lineal bayesiano.

ANOVA y GLM desde una perspectiva bayesiana.

Modelos jerárquicos bayesianos.

**WORKLOAD****PRESENCIAL ACTIVITIES**

| Activity                    | Hours         |
|-----------------------------|---------------|
| Tutorials                   | 90,00         |
| Computer classroom practice | 60,00         |
| <b>Total hours</b>          | <b>150,00</b> |

**NON PRESENCIAL ACTIVITIES**

| Activity                              | Hours         |
|---------------------------------------|---------------|
| Attendance at other activities        | 0,00          |
| Individual or group project           | 140,00        |
| Independent study and work            | 50,00         |
| Preparation of lessons                | 30,00         |
| Preparation for assessment activities | 50,00         |
| Resolution of case studies            | 30,00         |
| <b>Total hours</b>                    | <b>300,00</b> |

**TEACHING METHODOLOGY****EVALUATION****REFERENCES**

- Dobson A.J. (1990) An Introduction to Generalized Linear Models. Chapman and Hall.
- Martínez-Mayoral M.A. & Morales J. (2001) Modelos lineales generalizados. Servicio Editorial Universidad Miguel Hernández.
- Faraway J.J. (2006) Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models. Chapman & Hall/CRC.
- Wood S.N. (2006) Generalized Additive Models: an introduction with R. Chapman & Hall/CRC.
- Ntzoufras I. (2009) Bayesian Modelling using WinBUGS. Wiley.
- Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S., Dunson D.B., Vehtari A. & Rubin D.B. (2013) Bayesian Data Analysis. Chapman & Hall/CRC.



- Lindsey J.K. (1997) Applying Generalized Linear Models. Springer.
- Ruppert D., Wand M.P. & Carroll R.J. (2003) Semiparametric Regression. Cambridge University Press.