

## Estadística Matemática

Código: 106081

Créditos ECTS: 6

**2024/2025**

Titulación	Tipo	Curso
2500149 Matemáticas	OT	4

### Contacto

Nombre: Ana Alejandra Cabaña Nigro

Correo electrónico: [anaalejandra.cabana@uab.cat](mailto:anaalejandra.cabana@uab.cat)

### Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

### Prerrequisitos

Se suponen adquiridas las competencias en álgebra, análisis, probabilidad y estadística propias de un primer ciclo de Matemáticas.

### Objetivos y contextualización

Los objetivos generales del curso de estadística matemática son los siguientes:

1. Comprender los fundamentos teóricos de los procesos empíricos y los teoremas de convergencia.
2. Explorar las técnicas de bondad de ajuste para evaluar la adecuación de un modelo estadístico a un conjunto de datos observados.
3. Estudiar el método de bootstrap como una herramienta para realizar inferencias estadísticas y estimar la distribución de un estimador.
4. Analizar la teoría de valores extremos y su aplicación en la modelización de eventos raros y extremos.
5. Desarrollar habilidades prácticas en la implementación de métodos estadísticos relacionados con los temas mencionados.
6. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas reales y en la interpretación adecuada de los resultados estadísticos.
7. Fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de análisis para evaluar y cuestionar los supuestos y resultados obtenidos en el análisis estadístico.
8. Promover la capacidad de comunicar de manera efectiva los conceptos estadísticos y los resultados obtenidos a través de informes técnicos y presentaciones.

Estos objetivos generales ayudarán a los estudiantes a adquirir un conocimiento sólido de los conceptos y técnicas fundamentales de la estadística matemática, y a aplicarlos de manera efectiva en la resolución de problemas relacionados con los procesos empíricos, la bondad de ajuste, el bootstrap y la teoría de valores extremos.

### Competencias

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

- Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

## Resultados de aprendizaje

1. Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de probabilidad y estadística avanzadas.
2. Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos.
3. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
4. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
7. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

## Contenido

- 1.- Modelos estadísticos para datos estructurados ( modelos lineales, series temporales, etc.)
- 2.- Estadística no paramétrica: procesos empíricos, bondad de ajuste, tests basados en rangos, Bootstrap.
- 3.- Teoría de valores extremos.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<hr/>			
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	6	0,24	1, 6, 7
Clases de prácticas	24	0,96	2, 3, 6, 7
Clases de teoría	30	1,2	1, 7
<hr/>			
Tipo: Autónomas			

Trabajo personal	80	3,2	3, 6, 7
------------------	----	-----	---------

Las clases de teoría servirán para introducir los modelos, analizar las hipótesis que se asumen y deducir propiedades. Se insistirá en el rigor en las demostraciones vez que en la aplicabilidad y la interpretación de los métodos.

Se animará el debate en el aula y se propondrán problemas teóricos para profundizar en los temas. Se propondrán problemas y ejercicios prácticos para realizar con software libre R . Algunos apartados del curso podrán serán desarrollados por los estudiantes en forma de trabajo se hará un reporte escrito y una presentación oral.

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.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de tareas resueltas	0,3	1	0,04	3, 6, 7
Presentación oral del trabajo	0,2	1	0,04	2, 3, 4, 5, 6, 7
Primer examen parcial	0,2	4	0,16	1, 6, 7
Segundo examen parcial	0,3	4	0,16	2, 6, 7

$$NC = 0.25*P1 + 0.25*P2 + 0.5*Lli,$$

P1, P2 : Primer y segundo parciales, con teoría, ejercicios y parte práctica.

Lli: Nota de las entregas de las tareas propuestas: resolución de problemas teóricos y prácticos, y/o nota del trabajo autónomo en el cual se desarrollarán temas colaterales o ampliaciones de la teoría, que deberán presentarse por escrito y oralmente.

Los alumnos que no superen la evaluación continua, es decir, si  $NC < 5$  o  $P_i < 3$ , podrán presentarse al examen de recuperación del 50% correspondiente a P1 + P2.

La evaluación única consistirá en un examen global sobre los temas abordados en el curso, incluyendo una parte con ordenador y una oral.

## Bibliografía

Modelos lineales, Series temporales:

1. Linear Models, by S.R Searle Searle; Gruber, Marvin H. J, Wiley (2016)  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1c3utr0/cdi\\_askewsholts\\_vlebooks\\_9781118952856](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_9781118952856)
2. Monrtgomery, D., Peck,a., Vining, G. Introduction to Linear Regression analysis, Wiley 2001  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1c3utr0/cdi\\_askewsholts\\_vlebooks\\_9781119180173](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_9781119180173)
3. Brockwell, P.J. and Davis, R.A. (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting*. 2nd edit. Springer.  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1gfv7p7/alma991002663039706709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991002663039706709)

Estadística no paramétrica y procesos empíricos:

1. "Empirical Processes: Theory and Applications" by Richard D. Pollard
2. "Weak Convergence and Empirical Processes: With Applications to Statistics" by Aad van der Vaart and Jon A. Wellner
3. Nonparametric Statistical Methods Myles Hollander, Douglas A. Wolfe, Eric Chicken, 2013  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1c3utr0/cdi\\_askewsholts\\_vlebooks\\_978111867799](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_978111867799)

Bootstrap:

1. "An Introduction to the Bootstrap" by Bradley Efron and Robert J. Tibshirani
2. "Bootstrap Methods and their Application" by A.C. Davison and D.V. Hinkley
3. "Bootstrap Techniquesfor Signal Processing" by Martin R. Cramer, Janice R. Eichenberger, and R. E. Hiorns

EVT:

1. "Extreme Value Theory: An Introduction" by Laurens de Haan and Ana Ferreira
2. "An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values" by Stuart Coles
3. "Extreme Value Theory: An Introduction" by F.G. Bosman, C.A.J. Klaassen, and A.J. Haan

These books provide comprehensive coverage of their respective topics and are widely recognized as valuable resources in the field.

## Software

Software libre: R, Rstudio y Python.

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	1	Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	1	Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto