



# Guía docente

## 200633 - EE - Epidemiología Espacial

Última modificación: 11/04/2024

**Unidad responsable:** Facultad de Matemáticas y Estadística  
**Unidad que imparte:** 1004 - UB - Universitat de Barcelona.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ROSA M<sup>a</sup> ABELLANA SANGRÀ

**Otros:** Primer quadrimestre:  
ROSA M<sup>a</sup> ABELLANA SANGRÀ - A  
JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

4. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
5. CE-2. Capacidad para dominar la terminología propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
7. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
8. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
9. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
10. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

#### Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Se realizarán sesiones donde se explicarán los principales conceptos de cada tema, los cuáles se ilustrarán con ejemplos de datos reales. Adicionalmente el alumno dispondrá de material con el que podrá complementar los conceptos tratados en las clases teóricas.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Cuando el alumno acabe el curso será capaz de:

- Identificar el tipo de estructura espacial de un conjunto de datos.
- Utilizar las herramientas exploratorias de análisis de la dependencia espacial.
- Interpolar datos geoestadísticos.
- Ajustar modelos para datos en retículas con correlación espacial.
- Identificar el patrón de estructura espacial de unos datos puntuales.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### 1. GEOESTADISTICA

**Descripción:**

- 1.1. Introducción. Algunos ejemplos.
- 1.2. Descripción de datos geoestadísticos.
- 1.3. Variogramas: Modelización y estimación.
- 1.4. Predicción espacial y Kriging.

**Dedicación:** 41h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 26h 40m

### 2. DATOS EN RETÍCULAS

**Descripción:**

- 2.1. Introducción. Ejemplos.
- 2.2. Análisis exploratorio de datos: Definiciones de la matriz vecindad, Medidas de asociación espacial
- 2.3. Modelos auto regresivos y de heterogeneidad espacial
- 2.4. Estimación bayesiana Algoritmo Gibbs Sampling. Diagnóstico de convergencia

**Dedicación:** 41h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 26h 40m



### 3. PROCESOS PUNTUALES ESPACIALES

#### Descripción:

- 3.1. Introducción. Algunos ejemplos.
- 3.2. Teoría básica para procesos puntuales
- 3.3. Análisis Exploratorio de Datos (EDA) para procesos puntuales
- 3.4. Modelos de procesos puntuales

#### Dedicación: 41h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 26h 40m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Evaluación continuada

La evaluación de la asignatura se hace mediante varias actividades:

- Ejercicios (70% de la nota final): En cada uno de los bloques que componen la asignatura los alumnos tienen que resolver unos ejercicios, los cuales tienen que ser librados en un determinado plazo que se anunciará durante el curso. Los ejercicios son puntuados entre 0 y 10, y la media de estas calificaciones es la nota de ejercicios.
- Prueba de conocimientos (30% de la nota final). La prueba es tipo test de elección múltiple sobre conceptos teóricos y prácticos de todo el temario de la asignatura. El examen consiste en 15 preguntas, y se penaliza las respuestas incorrectas. La prueba recibe una puntuación entre 0 y 10.

La nota final de la asignatura se calcula como la media ponderada entre la calificación de los ejercicios (70%) y la calificación de la prueba de conocimientos (30%)

Para aprobar la asignatura la nota final tiene que ser superior a 5.

Evaluación única

Aquellos alumnos que quieran realizar la evaluación única lo tienen que comunicar al coordinador de la asignatura durante los primeros 15 días lectivos de la asignatura.

La evaluación única consiste en una prueba de conocimientos que engloba todo el temario de la asignatura. La prueba recibe una puntuación entre 0 y 10 y se corresponde con la calificación final de la asignatura.

Para aprobar la asignatura la nota final tiene que ser superior a 5.

## BIBLIOGRAFÍA

#### Básica:

- Banerjee, Sudipto; Carlin, Bradley P.; Gelfand, Alan E. Hierarchical modelling and analysis for spatial data. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2004. ISBN 158488410X.
- Bivand, Roger; Pebesma, Edzer J.; Gómez-Rubio, Virgilio. Applied spatial data analysis with R [en línea]. New York: Springer, cop. 2008 [Consulta: 07/06/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-4614-7618-4>. ISBN 9780387781709.
- Cressie, Noel A. C. Statistics for spatial data. Rev. ed. New York: John Wiley and Sons, cop. 1993. ISBN 0471002550.
- Gelfand, Alan. Handbook of spatial statistics. Boca Raton: CRC Press, cop. 2010. ISBN 9781420072877.
- Baddeley, Adrian; Rubak, Ege; Turner, Rolf. Spatial point patterns : methodology and applications with R. CRC Press, 2016. ISBN 9781482210200.
- Diggle, Peter. Statistical analysis of spatial point patterns. 2nd ed. Hodder Arnold, 2003. ISBN 0340740701.
- Elliott, P. [et al.]. Spatial epidemiology : methods and applications. Oxford University Press, 2000. ISBN 0192629417.



## RECURSOS

---

### Material informàtico:

- R. R is a free software environment for statistical computing and graphics.

<http://www.r-project.org/>- WinBUGS. WinBUGS is part of the BUGS project, which aims to make practical MCMC methods available to applied statisticians.

<http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/contents.shtml>