

## Guía docente

# 250567 - METESTCIMA - Métodos Estadísticos en Ciencias del Mar

Última modificación: 01/10/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** JOSE LUIS DIAZ BARRERO

**Otros:** JOSE LUIS DIAZ BARRERO, MATTEO GIACOMINI

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

---

#### Específicas:

13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.

13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.

13394. Abordar los procesos más relevantes y sus interacciones en relación a sus componentes física / química / biológica / geológica, aplicando los criterios y conocimientos técnicos y científicos.

13403. Desarrollar un marco conceptual para abordar la sostenibilidad del medio marino y las actividades socio económicas que soporta a distintas escalas, explicitando los efectos del cambio de clima.

13405. Realizar cálculos, valoraciones, peritajes e inspecciones en los medios costero y marino, así como los correspondientes documentos técnicos.

13407. Aplicar las herramientas necesarias para analizar los aspectos económicos y legales de las actuaciones e impactos en el medio marino, incluyendo el asesoramiento técnico y representación de empresas y administraciones.

#### Genéricas:

13380. Desarrollar una actividad profesional en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.

13381. Abordar de manera integradora el análisis y preservación del medio ambiente marino con criterios de sostenibilidad.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura consta de 2 horas a la semana de clases .

Se dedican a clases teóricas 2 horas en las que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 2 horas a la resolución de problemas mediante software específico con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se abordarán métodos estadísticos que permiten explicar correlaciones y dependencias de procesos naturales y antropogénicos en el mar, haciendo énfasis en aspectos fundamentales de estadística exploratoria como el análisis descriptivo de datos multivariantes, distribución bi-variada, modelos de extremos, análisis de componentes principales, modelos de regresión, métodos de agrupación y clasificación e introducción a la estadística Bayesiana.

- 1.- Analizar de forma crítica una base de datos multivariante (sea de escala real, positiva, direccional o composicional) mediante técnicas exploratorias (e.g. biplot) y descriptivas (e.g. PCAs).
- 2.- Establecer modelos de regresión múltiple y generalizaciones sencillas de ellos (e.g. ANOVA). Interpretar los diagnósticos sobre los modelos, así como analizar críticamente sus usos predictivos.
- 3.- Clasificar y discriminar bases de datos multivariantes de gran capacidad con métodos de clasificación supervisada y no supervisada, para su posterior análisis e interpretación crítica.

En esta materia es donde se busca que el alumnado obtenga una visión de problemas medioambientales reales en el medio marino bajo una perspectiva que combina, por una parte, la química y la biología, así como las técnicas matemáticas para abordar esos problemas (Ecología Marina, Ecosistemas y Procesos Productivos) y por otra, las herramientas de química, biología y física (Contaminación Marina. Origen, Transporte e Impactos), que se necesitan para resolver problemas habituales en las aguas costeras y de plataforma.

Esta materia, además, incluye técnicas aplicadas en la visualización, interpretación y resolución de los problemas abordados en esta misma materia.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Tema1: Revisión de conceptos básicos por los métodos estadísticos

#### Descripción:

Distribuciones de probabilidad. Estimación de parámetros y test de hipótesis. Análisis ANOVA.  
Problemas sobre los contenidos del Tema 1.  
Estudio de los contenidos del tema 1 con el software estadístico adecuado.

#### Objetivos específicos:

Revisar los conceptos básicos necesarios por los métodos estadísticos.  
Practicar con los conceptos del tema 1.  
Prácticas con software estadístico (excel, minitab o R).

#### Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 9h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 21h



## Tema 2: Regresión lineal

### Descripción:

Regresión lineal simple y múltiple. Aplicaciones.  
Problemas sobre los contenidos del Tema 2.  
Practicar sobre el modelo de regresión con el software estadístico adecuado.

### Objetivos específicos:

Aprender a obtener y utilizar los modelos de regresión lineal y aplicarlos a problemas prácticos.  
Prácticas con software estadístico (excel, minitab o R) sobre los contenidos del Tema 2.  
Prácticas con software estadístico (excel, minitab o R).

**Dedicación:** 28h 47m  
Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 16h 47m

## Tema 3: Regresión logística y polinómica

### Descripción:

Regresión logística y polinómica. Modelos de regresión múltiple.  
Problemas sobre los contenidos del Tema 3.  
Practicar sobre el modelo de regresión logística y polinómica con el software estadístico adecuado.

### Objetivos específicos:

Analizar los modelos no lineales de regresión múltiple.  
Practicar con software estadístico (excel, minitab o R) sobre los contenidos del Tema 3.  
Practicar con software estadístico (excel, minitab o R) los contenidos del Tema 3.

**Dedicación:** 28h 47m  
Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 16h 47m

## Tema 4: Estadística Bayesiana. Estadística de extremos y series temporales

### Descripción:

Introducción a la estadística bayesiana. Estadística de extremos y series temporales.  
Problemas sobre los contenidos del Tema 4.  
Practicar los contenidos del Tema 4 con el software estadístico adecuado.

### Objetivos específicos:

Aprender los conceptos de la estadística bayesiana de la estadística de los extremos y de las series temporales.  
Practicar con software estadístico (excel, minitab o R) sobre los contenidos del Tema 4.  
Practicar con software estadístico (excel, minitab o R) los contenidos del Tema 4.

**Dedicación:** 36h  
Grupo grande/Teoría: 9h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 21h



## Evaluaciones

**Dedicación:** 14h 23m  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se realizan dos exámenes a lo largo del cuatrimestre:

\* EP1 = Examen Parcial 1, peso = 50% de la calificación de la asignatura.

\* EP2 = Examen Parcial 2, peso = 50% de la calificación de la asignatura.

Si la calificación obtenida  $(EP1 + EP2)/2$  supera el aprobado, es decir, es mayor o igual a 5 puntos sobre 10, entonces la asignatura se aprueba por curso. En caso contrario, hay que ir al examen de re-evaluación. La reevaluación (R) consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación ordinaria y el examen de re-evaluación.

-La nota  $EP1=0.25*Teoría+0.25*Practicas+0.5*Problemas$ .

-La nota  $EP2=0.25*Teoría+0.25*Practicas+0.5*Problemas$ .

-La nota  $R=0.25*Teoría+0.25*Practicas+0.5*Problemas$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Kottegodá, N.T.; Rosso, R. Applied statistics for civil and environmental engineers [en línea]. Second Edition. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008 [Consulta: 28/10/2020]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=428240>. ISBN 978-1-4051-7917-1.

- Ang, A.H-S.; Tang, W.H. Probability concepts in engineering: emphasis on applications in civil & environmental engineering. 2nd ed. New York: Wiley, 2007. ISBN 9780471720645.

- Chatterjee, S.; Hadi, A.S. Regression analysis by example. 5th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2012. ISBN 9780470905845.

- Dobson, Annette J G. Barnett. An introduction to generalized linear models. 4th. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Taylor & Francis Group, 2018. ISBN 9781138741515.

- Peter K. Dunn Gordon K. Smyth. Generalized Linear Models With Examples in R [en línea]. New York, NY: Springer, 2018 [Consulta: 18/01/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6311738>. ISBN 9781441901187.

- Brockwell, P. J.; Davis, R. A.. Introduction to time series and forecasting [en línea]. 2nd ed. New York: Springer, 2002 [Consulta: 08/11/2023]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b97391>. ISBN 9780387953519.

### Complementaria:

- Maindonald, J.; Braun, J. Data analysis and graphics using R: an example-based approach. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University, 2010. ISBN 9780521762939.

- Castillo, E. [et al.]. Extreme value and related models with applications in engineering and science. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 047167172X.