



## Guía docente

# 250443 - 250443 - Aprendizaje Automático y Modelos para la Toma de Decisiones

Última modificación: 28/03/2024

**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:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA (Plan 2012). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 5.0

**Idiomas:** Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** IRENE ARIAS VICENTE

**Otros:** IRENE ARIAS VICENTE, ALBA MUIXÍ BALLONGA

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

### Transversales:

8559. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

8560. 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.

8561. 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.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 1,8 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 0,8 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 1,8 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0,8 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo mediano	9,8	7.83
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo pequeño	9,8	7.83

**Dedicación total:** 125.1 h

## CONTENIDOS

### Modelos estocásticos

**Descripción:**

Los elementos de un esquema de toma de decisiones: el responsable de la toma las decisiones, acciones, estados aleatorios, la utilidad, criterios de optimización. Esquemas a priori. Esquemas a posteriori. Descripción probabilística de un experimento. Bayes actualización. Pre-posteriores planes. Aplicaciones de los sistemas de toma de decisiones.

**Dedicación:** 21h 36m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h 36m

### Aprendizaje estadístico

**Descripción:**

SVD algebraica

Análisis de Componentes Principales (PCA) y el teorema de Karhunen-Loève

El escalamiento multidimensional (MDS)

Reducción de dimensionalidad no lineal

**Dedicación:** 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m

### Simulación

**Descripción:**

Monte-Carlo de muestreo y el Estocástico FEM

Modelado de orden reducido

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m



### Redes neuronales artificiales

**Descripción:**

Introducción al aprendizaje automático

Redes feed-forward. Entrenamiento de redes. Error Backpropagation. Aprendizaje y regularización.

Redes neuronales artificiales para regresión y clasificación

**Dedicación:** 21h 36m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h 36m

### Presentación de proyectos

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de laboratorio y/o aula informática.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

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

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Lee, J.A.; Verleysen, M. Nonlinear dimensionality reduction. New York: Springer, 2007. ISBN 9780387393506.
- Ghanem, R.G.; Spanos, P.D. Stochastic finite elements: a spectral approach. Rev. ed. Minneola, New York: Dover, 2003. ISBN 0486428184.
- Bishop, C.M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. ISBN 0387310738.