GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Aprendizaje Automático
Código	DOI-MII-616
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Responsable	Eugenio Francisco Sánchez Úbeda
Horario de tutorías	Fijar cita previa por email

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carlos Oscar Sorzano Sánchez
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Correo electrónico	cosorzano@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Alexandro Badea Romero
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Correo electrónico	abadea@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

Esta asignatura pretende proporcionar a los ingenieros el conocimiento y competencias necesarios para aplicar con rigor un conjunto de técnicas avanzadas de aprendizaje automático, así como desarrollar las destrezas prácticas imprescindibles para implementar estas técnicas con solvencia en la resolución de problemas reales.

El objetivo fundamental es desarrollar las capacidades suficientes en los alumnos para que puedan entender estudios y análisis en los que se utilicen este tipo de técnicas de aprendizaje automático, así como para poder llevar a cabo sus propios proyectos de análisis, extrayendo conclusiones sólidas para poder tomar decisiones bien fundamentadas, reforzando su perfil profesional en un entorno cada vez más impulsado por los datos.

Prerrequisitos

Se requieren conocimientos básicos de Estadística (estadística descriptiva y fundamentos de inferencia estadística), así como conocimientos básicos de programación para las sesiones prácticas.

Competencias - Objetivos

Competencias

CO04 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc. TIPO: Conocimientos o contenidos

CO09 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad TIPO: Conocimientos o contenidos

CP03 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad. TIPO: Competencias

Resultados de Aprendizaje

Acrónimo	Descripción
RA01	Conocer el funcionamiento de las redes neurales no profundas y saber aplicarlas en problemas reales como una técnica de aprendizaje supervisado.
RA02	Conocer las técnicas de ensamblado de modelos y saber aplicarlas en problemas reales de aprendizaje supervisado.
RA03	Conocer técnicas avanzadas de aprendizaje no supervisado y saber aplicarlas en problemas reales.
RA04	Conocer el funcionamiento de las redes neuronales convolucionales y saber aplicarlas en problemas de aprendizaje supervisado.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

1. Introducción al aprendizaje automático
2. Aprendizaje supervisado: Redes neuronales y métodos de ensamblado
3. Aprendizaje no supervisado: Estimación de funciones de densidad y métodos avanzados de clustering
4. Aprendizaje Profundo: Redes neuronales convolucionales

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Clase magistral y presentaciones generales: El profesor introducirá los conceptos fundamentales de cada tema, junto con algunas recomendaciones prácticas, y pasará por ejemplos ilustrativos para apoyar la explicación.

Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado: Se incentivará la participación activa planteando preguntas abiertas para fomentar la discusión.

Trabajos de carácter práctico individual o en grupo: Los estudiantes trabajarán bajo la supervisión del profesor, aplicando los conceptos y técnicas descritos en clase a problemas reales.

Metodología No presencial: Actividades

Trabajos de carácter práctico individual o en grupo: Los estudiantes realizarán ejercicios prácticos con el ordenador para fijar los conceptos teóricos de la asignatura y desarrollar las habilidades necesarias para poder resolver diferentes tipos de problemas utilizando las técnicas consideradas.

Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno: Los estudiantes revisarán el material disponible para entender e interiorizar los conceptos teóricos de la asignatura y aprender a ponerlos en práctica.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

Horas Presenciales	
Clase magistral y presentaciones generales	**Resolución en clase de problemas prácticos**
15	15
Horas No Presenciales	
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	**Trabajos de carácter práctico individual**
30	30
CRÉDITOS ECTS: 3 (90 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes: • Exámenes de carácter teórico-práctico	• Aplicación de los conceptos a la resolución de problemas. • Análisis e interpretación de los resultados. • Comprensión de conceptos teóricos.	70
Evaluación continua del rendimiento:	• Aplicación de los conceptos a la resolución de problemas.	30

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
• Pruebas cortas de evaluación continua. • Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. • Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. • Participación en clase. • Asistencia y actitud en clase.	• Análisis e interpretación de los resultados. • Uso de software estadístico. • Comprensión de conceptos teóricos.	

Calificaciones

Normas de Uso de la IA

En las actividades de laboratorio (incluida la preparación de los informes) y en la actividad de trabajo de grupo, tanto presenciales como no presenciales, se permite usar la IA con las siguientes condiciones:

- La IA puede utilizarse para actividades previas a la tarea, como la lluvia de ideas, la descripción y la investigación inicial. Este nivel se centra en el uso de la IA para la planificación, las síntesis y la generación de ideas, pero las evaluaciones deben hacer hincapié en la capacidad de desarrollar y refinar estas ideas de forma independiente."
- La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, incluida la generación de ideas, la redacción, la retroalimentación y la evaluación. Los estudiantes deben evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA, demostrando su comprensión.
- En todo caso, el uso de la IA tiene que estar citado y las fuentes verificadas de forma independiente por el alumno.

En todas las restantes actividades evaluadas, el uso de la IA está prohibido.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Introducción	Semana 1	
Aprendizaje supervisado: redes neurales (teoría)	Semana 2	
Aprendizaje supervisado: redes neuronales (práctica)	Semana 3	
Aprendizaje supervisado: ensamblado modelos (teoría)	Semana 4	
Aprendizaje supervisado: ensamblado modelos (práctica)	Semana 5	
Aprendizaje no supervisado: funciones de densidad (teoría)	Semana 6	
Aprendizaje no supervisado: funciones de densidad (práctica)	Semana 7	

Aprendizaje no supervisado: clustering avanzado (teoría)	Semana 8	
Aprendizaje no supervisado: clustering avanzado (práctica)	Semana 9	
Aprendizaje supervisado: redes convolucionales (teoría)	Semana 10	
Aprendizaje supervisado: redes convolucionales (práctica)	Semana 11	
Aplicación práctica en trabajo	Semana 12	
Aplicación práctica en trabajo	Semana 13	
Aplicación práctica en trabajo	Semana 14	

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Libros de texto:

- James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. (2023). Introduction to Statistical Learning with Applications in Python. Sixth Edition. Springer (https://www.statlearning.com)
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2017). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Second Edition, Springer.

Bibliografía Complementaria

Libros de texto:

- Peña, D., Análisis de datos multivariantes. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 2002.
- Graffelman, J. (2011). Multivariate Analysis with Matlab and R. Chapman & Hall, CRC Press.
- Mickey, R. M.; Dun, O.J. and Clark, V. A. (2004). Applied Statistics. Analysis of Variance and Regression. Third Edition, John Wiley & Sons. New York.
- Morrison, D. F. (1990). Multivariate Statistical Methods. Third Edition, McGraw-Hill. New York.
- Rencher, A. C. (2002). Methods of Multivariate Analysis. Second Edition, John Wiley & Sons. New York.
- Sharma, S. (1995). Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons. New York.
- Tabachnick, B. G.; and Fidell, L. S. (1996). Using Multivariate Statistics. Third Edition. HarperCollins College Publishers. New York.
- Tatsuoka, M. M. (1988). Multivariate Analysis. Second Edition, Macmillan Publishing Company. New York.
- Goodfellow, I., Bengio, Y. and Aaron Courville, A. (2016). Deep Learning. Sixth Edition. Springer.