

Guía docente

2400211 - 240MEI64 - Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial para la Industria - Oi

Última modificación: 18/06/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona

Unidad que imparte: 732 - OE - Departamento de Organización de Empresas.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Domenech Lega, Bruno

Otros: Maquirriain Antoñanzas, Javier
Ollé Sánchez, Jordi

CAPACIDADES PREVIAS

Se recomiendda tener conocimientos de programación con Python.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura combinará tres metodologías:

- Clases magistrales (teoría): Explicación de conceptos fundamentales de ciencia de datos, inteligencia artificial y su uso en el contexto industrial.
- Sesiones prácticas (casos y programación): Resolución de casos reales o simulados mediante Python, con aplicaciones en logística, producción y operaciones.
- Aprendizaje autónomo: Estudio, lectura de material, desarrollo de prácticas y preparación de las pruebas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiantado debería ser capaz de:

1. Comprender los fundamentos de la ciencia de datos y la IA aplicadas al contexto industrial.
2. Utilizar herramientas de programación (especialmente Python) para el análisis y modelización de datos industriales.
3. Desarrollar modelos predictivos y de optimización para la toma de decisiones en ámbitos como la logística, producción o gestión de la calidad.
4. Aplicar técnicas de machine learning a problemas concretos de Organización Industrial.
5. Evaluar los resultados obtenidos e interpretarlos con criterio técnico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	22,5	50.00
Horas grupo pequeño	22,5	50.00

Dedicación total: 45 h

CONTENIDOS

Tema 1: Introducción a la Ciencia de Datos y la IA para la Industria

Descripción:

Contextualización a la ciencia de datos en la industria. Se contextualizará el papel de la inteligencia artificial y la ciencia de datos en entornos industriales, mostrando casos reales y su impacto en la toma de decisiones.

Actividades vinculadas:

P1: Preparación de entornos e introducción a Python. Se configurarán los entornos de trabajo y se introducirán los fundamentos de Python orientados al análisis de datos y desarrollo de soluciones de IA.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 2: Programación para Ciencia de Datos (Python y bibliotecas clave)

Descripción:

Ciclo de vida y preparación de datos. Se abordará el ciclo de vida completo de un proyecto de IA, poniendo especial foco en la preparación de datos, su calidad, validación, balanceo y métricas de evaluación.

Actividades vinculadas:

P2: Adquisición y limpieza: cómo asegurar la calidad de los datos. Se trabajará la obtención de datos desde distintas fuentes y su limpieza, aprendiendo a tratar valores nulos, inconsistencias y problemas habituales en datasets reales.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 3: Estadística descriptiva y exploración de datos

Descripción:

Fundamentos de IA. Se introducirán los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial, incluyendo los distintos tipos de aprendizaje y una visión general de los modelos más utilizados. Luego, se profundizará en los algoritmos de aprendizaje automático, haciendo especial hincapié en los criterios necesarios para seleccionar el modelo adecuado según el problema.

Actividades vinculadas:

P3: Analítica descriptiva. Se explorarán técnicas de análisis descriptivo y visualización de datos que permitan entender patrones, distribuciones y relaciones relevantes en los datos.

P4: Modelo estadístico + Árbol de decisión. Se construirán modelos estadísticos básicos y árboles de decisión, analizando su interpretabilidad y su aplicación en problemas reales.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

Tema 4: Modelización predictiva (regresión, clasificación)

Descripción:

ML supervisado vs no supervisado + regresión. Se explicarán las diferencias entre aprendizaje supervisado y no supervisado, introduciendo modelos de regresión lineal y múltiple junto con conceptos de ajuste y overfitting.

Regularización y validación avanzada (cross-validation, ridge/lasso). Se profundizará en técnicas avanzadas para mejorar la generalización de los modelos, incluyendo validación cruzada y métodos de regularización como ridge y lasso.

Actividades vinculadas:

P5: Predecir el precio de un activo (regresión lineal). Se desarrollará un caso completo de regresión, desde la preparación de los datos hasta el entrenamiento y evaluación de distintos modelos para seleccionar el más adecuado.

P6: Clasificación (Regresión Logística, Árboles de Decisión y Random Forest). Se implementarán y compararán distintos modelos de clasificación, analizando su rendimiento mediante métricas adecuadas.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

Tema 5: Machine Learning e IA aplicada a la industria

Descripción:

Clustering y detección de anomalías. Se estudiarán técnicas de aprendizaje no supervisado para segmentación y detección de comportamientos anómalos en datos, con aplicaciones en distintos contextos industriales.

Actividades vinculadas:

P7: Clustering: creando segmentos de clientes (k-Means). Se aplicará el algoritmo k-Means para segmentar clientes, evaluando la calidad de los clusters y su utilidad en negocio.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 6: Optimización e Investigación Operativa basada en datos

Descripción:

Algoritmos avanzados: Redes neuronales, TensorFlow y sesgos. Se introducirán las redes neuronales y el aprendizaje profundo, junto con el uso de herramientas como TensorFlow y consideraciones sobre sesgos en los modelos.

Actividades vinculadas:

P8: Clasificación de imágenes u otros formatos no tabulares. Se trabajará con datos no estructurados como imágenes, aplicando modelos de deep learning para tareas de clasificación.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 7: IA Generativa

Descripción:

Transformers end-to-end y LLMs. Se explicará el funcionamiento de los modelos Transformer y los grandes modelos de lenguaje, analizando cómo se entrenan y aplican en problemas reales.

RAG y PLN. Se abordarán técnicas de procesamiento del lenguaje natural junto con enfoques de Retrieval-Augmented Generation para mejorar sistemas basados en LLMs.

Agentic (orquestración, evaluación...). Se estudiará cómo diseñar sistemas de agentes más complejos, incluyendo su orquestración, evaluación y control en entornos reales.

Physical AI & Edge computing. Se explorará cómo llevar modelos de inteligencia artificial a dispositivos físicos y entornos edge, analizando sus limitaciones, ventajas y aplicaciones en tiempo real.

Objetivos específicos:

P9: Agentes (básico funcionamiento). Se construirán agentes básicos basados en modelos de lenguaje, integrando herramientas y resolviendo tareas sencillas.

P10: Agentes (orquestración). Se implementarán sistemas de agentes coordinados, trabajando la comunicación entre componentes y su aplicación en casos de uso avanzados.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h

Tema 8: Proyecto

Descripción:

Desarrollo de un proyecto práctico de análisis de datos industriales aplicado a la logística y/o la producción.

Actividades vinculadas:

Desarrollo de un proyecto práctico de análisis de datos industriales aplicado a la logística y/o la producción.

Dedicación: 37h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 28h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asignatura tiene dos modalidades de evaluación y la nota final se calcula como la máxima entre las dos:

$$NF = \max\{NF1; NF2\}$$

$$NF1 = 0.1 \cdot AP + 0.5 \cdot PR + 0.4 \cdot EX$$

$$NF2 = EX$$

donde:

AP = Nota en función de la asistencia y la participación en clase.

PR = Nota del proyecto de curso, que se evalúa con un informe técnico (10%) y una presentación oral (40%)

EX = Examen final

En caso de suspender la asignatura, el/la estudiante tiene derecho a un examen de reevaluación. En este caso, la nota final será la que corresponda a la prueba de reevaluación.



NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Para poder optar a la modalidad NF1 es necesario asistir a, como mínimo, el 80% de las clases.

La nota AF se calcula en función de la asistencia de cada alumno, así como de su participación durante las sesiones de clase y la atención no presencial.

Las normas para la realización del examen final se publicarán previo a la realización del mismo.

El uso de la IA para realizar el proyecto deberá justificarse debidamente.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Vanderplas , Jacob T.. Python data science handbook : essential tools for working with data [en línea]. 2nd ed.. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2022 [Consulta: 16/09/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=30285041>. ISBN 9781491912058.
- Provost , Foster ; Tom Fawcett. Data science for business. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2013. ISBN 9781449361327.