

**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE**2026 - 2027****FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA**

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Machine Learning III Aprendizaje no Supervisado y Técnicas Relacionadas/Machine Learning III: Unsupervised Learning and Related Techniques
Código	E000014030
Impartido en	Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics y Grado en Relaciones Internacionales [Cuarto Curso] Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics y Grado en Derecho [Cuarto Curso] Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics [Tercer Curso] Grado en Admin. y Dirección de Emp. y Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Business Analytics [Tercer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Lucía Barcos Redín
Departamento / Área	Departamento de Gestión Empresarial
Despacho	Alberto Aguilera 23 [C-429]
Correo electrónico	lbarcos@icade.comillas.edu
Teléfono	2282
Profesor	
Nombre	Amir Dehdarirad
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	adehdarirad@comillas.edu
Profesor	
Nombre	Carlos Álvarez Fernández
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Despacho	Alberto Aguilera 23
Correo electrónico	calvarez@icade.comillas.edu
Teléfono	
Profesor	
Nombre	Jenny Alexandra Cifuentes Quintero
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Despacho	OD-202
Correo electrónico	jacifuentes@icade.comillas.edu
Profesor	
Nombre	José Portela González
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Despacho	Santa Cruz de Marcenado 26
Correo electrónico	Jose.Portela@iit.comillas.edu
Teléfono	2741
Profesor	
Nombre	Leonardo Dulcetti
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	ldulcetti@comillas.edu
Profesor	
Nombre	Pedro Pablo Pérez Velasco
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	ppperez@icade.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
La asignatura amplía la formación en machine learning, centrándose en técnicas no supervisadas y modelos avanzados de análisis. Se abordarán métodos de reducción de dimensionalidad, algoritmos de clustering, análisis de grafos y redes, y sistemas de recomendación. El enfoque será práctico y aplicado a problemas empresariales reales, de manera que el alumno adquiera herramientas para segmentar clientes, descubrir patrones ocultos en los datos, analizar relaciones complejas y desarrollar sistemas personalizados de recomendación, todo ello de gran relevancia en entornos empresariales con grandes volúmenes de datos no estructurados o sin etiquetar.
Prerrequisitos
Fundamentos de análisis estadístico de datos Conceptos básicos de álgebra y geometría lineal Fundamentos de programación en Python Fundamentos de Business Analytics Conocimientos básicos de machine learning supervisado (regresión y clasificación) Manejo de técnicas básicas de preprocesamiento y representación de datos



Competencias - Objetivos

Competencias

GENERAL

CG02 Capacidad de análisis de datos complejos y no estructurados procedentes de diversas fuentes

CG03 Resolución de problemas y toma de decisiones en un entorno de datos masivos tanto cuantitativos como cualitativos.

RA1 Saber seleccionar para cada problema la técnica o técnicas de análisis de datos más adecuada para poder convertir los datos ¿en bruto¿ en información y ésta en conocimiento que ayude a la toma de decisiones y a mejorar la gestión.

CG04 Capacidad para elaborar proyectos e informes de manera oral y escrita, difundiendo estas ideas a través de canales digitales

RA1 Ser capaz de resumir, sintetizar y comunicar de una forma atractiva y eficaz los resultados de la aplicación de las técnicas de análisis de datos, incluso de las más sofisticadas, de manera que resulten comprensibles a destinatarios no técnicos y ayuden de forma eficiente a la toma de decisiones empresariales.

CG09 Compromiso ético en la sociedad de la información

RA1 Persigue la excelencia en las actuaciones profesionales

RA2 Se preocupa por las consecuencias que su actividad y su conducta pueden tener para los demás

RA3 Incorpora en su discurso y en sus propuestas de actuaciones, las consecuencias que las mismas pueden tener para los distintos stakeholders de una organización global

ESPECÍFICAS

CE19 Conocer los fundamentos de las principales técnicas tanto de la estadística clásica (descriptiva e inferencial) como del data mining.

RA4 Conocer los fundamentos de las principales técnicas de data mining NO supervisado

CE20 Saber modelizar un problema empresarial real que precise análisis de datos y seleccionar críticamente la técnica o combinación de técnicas más adecuada.

RA3 Saber modelizar un problema de aprendizaje no supervisado.

RA4 Conocer las ventajas y limitaciones de los procedimientos de data mining y saber cómo enfocar un problema desde diferentes técnicas complementarias.

CE21 Saber interpretar, evaluar y comunicar resultados derivados de las técnicas de análisis de datos así como usarlos para la ayuda en la gestión y la toma de decisiones empresariales

RA2 Saber interpretar, evaluar y comunicar los resultados derivados de un análisis que emplee técnicas de data mining no supervisado.

CE22 Saber aplicar las técnicas de análisis de datos (tanto las de la estadística clásica como las técnicas de data mining) a un conjunto de datos reales, mediante el empleo de algún software apropiado para tal fin.

RA1 Saber realizar un análisis descriptivo básico a un conjunto de datos reales usando software apropiado para tal fin.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

CE22

Saber aplicar las técnicas de análisis de datos (tanto las de la estadística clásica como las técnicas de data mining) a un conjunto de datos reales, mediante el empleo de algún software apropiado para tal fin.

RA4

Saber aplicar técnicas de data mining de aprendizaje NO supervisado a un conjunto de datos reales usando software apropiado para tal fin.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Introducción al aprendizaje no supervisado y problemas complejos de análisis de datos

Reducción de dimensionalidad y visualización avanzada de datos

Clustering y segmentación de datos

Análisis de grafos y redes

Sistemas de recomendación

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

La asignatura tiene una orientación práctica y aplicada, enfocada en el aprendizaje activo y la resolución de problemas empresariales. Los alumnos deberán preparar previamente los contenidos teóricos antes de cada clase. En las sesiones presenciales se reforzarán los conceptos importantes y se explicarán las técnicas, para luego trabajar en la aplicación práctica sobre casos reales y datasets representativos del ámbito empresarial.

Se desarrollarán cinco sesiones prácticas desdobladas, en las que se abordarán ejercicios de reducción de dimensiones, segmentación, y análisis de grafos. Además, se propondrán ejercicios adicionales para trabajar de forma autónoma fuera del aula.

El trabajo final de aplicación práctica consistirá en el desarrollo de un proyecto realista, en el que el alumno deberá integrar varias de las técnicas estudiadas (clustering, grafos, sistemas de recomendación) aplicadas a un problema preferentemente de carácter empresarial o económico.

El uso de ChatGPT o herramientas de IA generativa está permitido y recomendado para tareas como depuración y corrección de código (debugging), consulta de dudas técnicas, sugerencias de código o revisión de documentación. Se fomentará su empleo como asistente o "copiloto", pero el alumno debe ser siempre capaz de supervisar, comprender y explicar todo lo realizado. El uso de estas herramientas es responsabilidad del alumno, ya que el contenido generado puede no ser siempre veraz o correcto. **Queda expresamente prohibido su uso en las actividades de evaluación presenciales individuales**, como exámenes o la defensa oral del trabajo final.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Metodología Presencial: Actividades

Exposición de los principales conceptos teóricos

Realización y discusión de ejemplos utilizando programación.

Puesta en común y corrección de casos/problemas realizados por los alumnos (usando algún lenguaje de programación)

Actividades de evaluación

Metodología No presencial: Actividades

Estudio personal

Realización de casos y trabajos de aplicación práctica, utilizando programación aplicada a diferentes conjuntos de datos

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

Horas Presenciales		
Lecciones de Carácter expositivo	Ejercicios y resolución de casos y de problemas	
30	30	
Horas No Presenciales		
Ejercicios y resolución de casos y de problemas	Estudios individual y/o en grupo, y lectura organizada	Trabajos monográficos y de investigación, individuales o colectivos
30	30	30
CRÉDITOS ECTS: 6 (150 horas)		

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen final	Calificación de 0 a 10	
	Es necesario un mínimo de 5 puntos en el examen final para hacer media con el resto de items y poder aprobar la asignatura	40
Prueba Corta Intermedia 10% Midterm 10%	Calificación numérica de 0 a 10	10
Evaluación Continua 10%	Calificación numérica de 0 a 10	10
Trabajo de aplicación práctica. 30% El uso indebido de inteligencia artificial generativa (como por ejemplo ChatGPT) será causa de sanción. Véase NOTA al respecto.	Uso de datos reales y programación Calificación mediante rúbrica Propuesta 10%, 30 defensa 50%, reporta final 40%	
Casos prácticos periódicos 10%	A realizar en clase-casa Calificación numérica 0-10	10

Calificaciones

Para la evaluación de ambas convocatorias, se seguirá el mismo sistema de calificación, con las mismas ponderaciones indicadas previamente. Este sistema responde a la filosofía de que el trabajo continuado forma parte esencial del proceso de aprendizaje de la



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

asignatura.

La evaluación continua, con una ponderación del 10% sobre la calificación final, podrá incluir cualquier actividad propuesta por el profesor a lo largo del curso. Entre estas actividades podrán considerarse, entre otras, la participación activa en clase, la asistencia, la realización de quizzes, talleres, ejercicios prácticos, entregas individuales o grupales, así como la actitud académica y el grado de implicación del estudiante en el desarrollo de la asignatura.

Es necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el examen final para poder hacer media con el resto de ítems y aprobar la asignatura, tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria.

Es obligatorio realizar el trabajo final, con un mínimo de calidad, para poder aprobar la asignatura tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria. El trabajo constituye una forma de demostrar que se han adquirido las habilidades necesarias para aplicar los conceptos teóricos a datos reales mediante técnicas de análisis adecuadas, así como las competencias de programación requeridas.

ALUMNOS EN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (2ª): se aplica el mismo sistema de calificación que en convocatoria ordinaria, con los mismos porcentajes. El alumno que no haya realizado o que haya suspendido el trabajo práctico deberá realizarlo nuevamente para esta convocatoria.

ALUMNOS EN TERCERA Y POSTERIORES CONVOCATORIAS: en tercera y posteriores convocatorias, el trabajo final será obligatorio. La calificación final se calculará aplicando la siguiente ponderación: 70% examen final y 30% trabajo final. Para poder aprobar la asignatura, será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 tanto en el examen final como en el trabajo final.

ALUMNOS DE INTERCAMBIO (IN): mismo régimen que los alumnos ordinarios.

ALUMNOS DE INTERCAMBIO (OUT): mismo régimen que los alumnos en tercera y posteriores convocatorias.

NOTA SOBRE USO INDEBIDO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (como chatGPT)

Sobre el uso indebido por parte del alumnado del Chat GPT y/o cualquier otra IAG en todas las actividades de evaluación: será considerado como falta grave, según el Reglamento General de la Universidad, art. 168.2.e: "realización de acciones tendentes a falsear o defraudar los sistemas de evaluación del rendimiento académico". Las consecuencias de ello serán "la expulsión temporal de hasta tres meses o la prohibición de examinarse en la siguiente convocatoria a la imposición de la sanción, en una o en varias asignaturas de las que se encuentre matriculado el alumno, [...] aparte de suponer la calificación de suspenso (0) en la respectiva asignatura, [...] [y] la prohibición de examinarse de esa asignatura en la siguiente convocatoria".

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Materiales de la asignatura publicados en Moodle Rooms

VanderPlas, J. (2016). *Python Data Science Handbook*. O'Reilly Media.

Shmueli, G., Bruce, G., Yahav, I., Patel, N.R., Lichtendahl, K. (2018). *Data Mining for Business Analytics. Concepts, Techniques and Applications in R*. John Wiley & Sons, Inc

Bibliografía Complementaria

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Media, Inc.

Aggarwal C.C. (2016) Recommender Systems. The textbook. Springer

KArice A. Hagberg, Daniel A. Schult, Pieter J. Swart (2008). *Exploring Network Structure, Dynamics, and Function using NetworkX*.