

**COMILLAS**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE**2025 - 2026****FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA****Datos de la asignatura**

Nombre completo	Machine Learning II: Predicción/Machine Learning II: Forecasting
Código	E000014029
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos

Datos del profesorado**Profesor**

Nombre	Daniel Arrieta Rodriguez
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	darrieta@icade.comillas.edu

Profesor

Nombre	Eric Macías Fassio
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Correo electrónico	emacias@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**Contextualización de la asignatura****Aportación al perfil profesional de la titulación**

Esta asignatura aborda un aspecto esencial del análisis de datos, como son las series temporales. Muchos de los problemas empresariales a los que se enfrentarán los estudiantes durante su carrera profesional requieren de este tipo de análisis, pues gran parte de la información necesaria para la toma de decisiones está estructurada de este modo.

El carácter aplicado de la asignatura permite poner en práctica muchos conceptos y teorías que ya se han introducido en otras asignaturas, ya sean de tipo económico, de marketing o de finanzas.

Prerrequisitos

Fundamentals of Economic Analysis (Micro and Macro)
Fundamentals of Descriptive Statistics and Inference
Intermediate Use of Spreadsheets
Programming in R

Competencias - Objetivos**Competencias****GENERALES**



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

CG02	Capacidad de análisis de datos masivos procedentes de diversas fuentes: texto, audio, numérica e imagen	
CG03	Resolución de problemas y toma de decisiones en un entorno de datos masivos tanto cuantitativos como cualitativos	
CG04	Capacidad para elaborar proyectos e informes de manera oral y escrita, difundiendo estas ideas a través de canales digitales	
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	
CE20	Saber modelizar un problema empresarial real que precise análisis de datos y seleccionar críticamente la técnica o combinación de técnicas más adecuada	
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	
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	
CEO23	Capacidad de utilizar modelos teóricos sobre la formación de los precios de activos financieros para diseñar estrategias de inversión automáticas	

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Topic 1: Introduction to Time Series

Concept of Time Series

Time Series Decomposition

Topic 2: Smoothing of Time Series

Types of Smoothing

Smoothing of Series without Trend or Seasonality

Smoothing of Series with Trend and without Seasonality

Smoothing of Series with Trend and Seasonality



Topic 3: AR(p) Processes

Concept of Autoregressive Process
Autocorrelation Function (ACF)
Partial Autocorrelation Function (PACF)
Identification of AR Processes
Forecasting

Topic 4: MA(q) Processes

Concept of Moving Average Process
ACF and PACF in MA Processes
Forecasting

Topic 5: ARMA(p,q) and ARIMA(p,d,q) Processes

ARMA(p,q) Processes
Integrated Processes ARIMA(p,d,q)
Seasonality: ARIMA(P,D,Q)_s × (p,d,q) Processes
Forecasting

Topic 6: Volatility: ARCH and GARCH Models

Concept of Volatility
ARCH Models
GARCH Models

Topic 7: Other Advanced Models: ANN, KNN, Clustering

Artificial Neural Networks (ANN)
k-Nearest Neighbors (KNN)
Clustering

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

La metodología es variada combinando actividades presenciales como no presenciales, individuales y en grupo, conceptuales y de aplicación práctica empleando datos y aplicaciones informáticas.

Metodología Presencial: Actividades

Lecture-style presentation of the general framework of each topic
Execution and discussion of introductory practical application examples
General supervision of practical application projects
Introduction to the use of R for time series analysis
Administration of mid-term tests
Administration of the final exam of the course

CG02, CG03, CG04, CE19,
CE20, CE21, CE22,
CEO23

Metodología No presencial: Actividades



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

Completion of Exercises / Assignments in R ("Homeworks")

Preparation for the tests

Study and preparation for the final exam

CG02, CG03, CG04, CE19,

CE20, CE21, CE22,

CEO23

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Lecciones de Carácter expositivo	Ejercicios y resolución de casos y de problemas	
15.00	15.00	
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
15.00	20.00	10.00
CRÉDITOS ECTS: 3,0 (75,00 horas)		

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen final	Calificación del 0 al 10. Es imprescindible que la nota mínima en esta prueba sea de 4 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. Existe la opción (a criterio de cada profesor) de incluir en el examen final una parte de programación con R	50
Examen de prácticas con R	En determinados grupos, y a criterio del profesor, el examen de practicas podrá ser sustituido por un trabajo. El caso del trabajo, este debe realizarse con un mínimo de calidad para poder aprobar la asignatura	20
Pruebas intermedias y otros ítems de evaluación continua (prácticas semanales, kahoots, etc)	Calificación de 0 a 10	30

Calificaciones

It is an essential requirement to pass the course, in any examination session, that the student obtains:



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

*A grade higher than 4 points (on a 0 to 10 scale) in the final exam.

*An overall average grade, considering all evaluation items, equal to or higher than 5.

Students in Extraordinary Examination Session: The final grade will be the higher of the following two options:

*70% extraordinary exam and 30% continuous assessment;

*weightings equivalent to those of the ordinary session.

Exchange Students (OUT): The final grade will correspond to 100% of the exam.

Students with Exemption from Regular Attendance and Exceptional Situations: These will be handled on a case-by-case basis, seeking a balance between fairness and learning objectives.

The use of ChatGPT or any other Generative Artificial Intelligence in any assessment activity not explicitly authorized by the instructor will be considered a serious offense according to the University's General Regulations, art. 168.2.e: "undertaking actions aimed at falsifying or defrauding academic performance assessment systems." The consequences will be "temporary expulsion of up to three months or the prohibition to sit for exams in the following session after the sanction is imposed, in one or several of the subjects in which the student is enrolled, [...] in addition to a failing grade (0) in the respective subject."

In other words, the use of ChatGPT or any other Generative Artificial Intelligence is strictly prohibited in any assessment activity unless the instructor has explicitly authorized its use.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Prueba 1	Al finalizar el tema 3	Al finalizar el tema 3
Prueba 2	Al finalizar el tema 5	Al finalizar el tema 5
Examen de prácticas con R / trabajo	Al finalizar el tema 7 o en su defecto la última semana de clase	Al finalizar el tema 7 o en su defecto la última semana de clase

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Apuntes de la asignatura entregados por el profesor a través de Moodle

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2014). *Forecasting: principles and practice*, 2013. URL: <https://www.otexts.org/fpp>

Peña, D. (2005). *Análisis de series temporales*. Alianza.

Bibliografía Complementaria

Shmueli, G., Bruce, P. C., Yahav, I., Patel, N. R., & Lichtendahl Jr, K. C. (2017). *Data mining for business analytics: concepts, techniques, and*



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

applications in R. John Wiley & Sons.