



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Análisis de datos avanzados para la Economía y Finanzas: Series temporales / Advanced data analysis for Economics and Finance: Time series
Código	E000014104
Título	Máster Universitario en Métodos de Investigación para Gestión Empresarial, Economía y Finanzas / Master in Research Methods for Management, Economics and Finance por la Universidad Pontificia Comillas [MIGEEF 25]
Créditos	4,0 ECTS
Carácter	Optativa
Departamento / Área	Departamento de Métodos Cuantitativos
Responsable	Dr. David Tercero Lucas
Horario	4-9pm
Horario de tutorías	Petición de cita previa por correo electrónico
Descriptor	El curso introduce las principales herramientas de series temporales para la investigación empírica, avanzando desde los modelos univariantes hasta los modelos multivariantes. En la primera parte se estudian los contrastes de raíz unitaria, las transformaciones de las series, los modelos ARMA, ARIMA y SARIMA, la selección de especificaciones y el diagnóstico de los residuos. En la segunda parte se analizan los modelos VAR, la causalidad de Granger, las funciones de impulso-respuesta, la descomposición de la varianza, los problemas de identificación y las proyecciones locales. A lo largo del curso, el objetivo no es desarrollar la teoría de manera abstracta, sino aprender a tomar decisiones de modelización, interpretar resultados y aplicar estas técnicas a preguntas de investigación en economía, finanzas, empresa, ciencias sociales y análisis de políticas.

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	David Tercero Lucas
Departamento / Área	Departamento de Economía
Despacho	Rey Francisco 4
Correo electrónico	dtercero@icade.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
El curso aporta al perfil de la titulación una formación aplicada en el análisis de series temporales, una herramienta habitual en la investigación económica, financiera, empresarial y social. El estudiante aprende a trabajar con datos observados a lo largo del tiempo, a elegir modelos adecuados y a interpretar los resultados de forma rigurosa. Esta formación resulta útil tanto para la investigación doctoral como para el análisis empírico en instituciones, empresas y centros de investigación.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Prerrequisitos

Se espera que los estudiantes hayan cursado la asignatura Introducción a las Series Temporales o que cuenten con conocimientos equivalentes sobre los conceptos básicos de series temporales.

Competencias - Objetivos

Competencias

Conocimientos o contenidos

CN03	Los principios y elementos integrantes del diseño de una investigación en el ámbito de la Gestión, la Economía y la Empresa.
CN04	Los principales enfoques, métodos y técnicas de investigación que permiten responder a problemas de investigación propios de la diversidad de áreas y disciplinas ligadas al territorio de la Gestión, la Economía y la Empresa.
CN05	Aspectos teóricos y prácticos del ámbito de la Gestión, la Economía y las Finanzas, como base para el desarrollo de conocimiento nuevo en un contexto de investigación.

Competencias

CM01	Identificar y formular de modo claro, fundamentado y consistente problemas de investigación relevantes tanto desde la perspectiva científico-académica como social, desde los principios y valores democráticos y el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como referentes.
CM02	Desarrollar el proceso completo de diseño y ejecución de un proyecto de investigación (en elementos y fases del proceso), consistentes con el problema de investigación, generadores de contribución científica relevante, y orientados por el impacto social.
CM03	Aplicar enfoques, métodos, análisis y técnicas de investigación propios de las áreas de Gestión Economía y Finanzas de modo consistente y coherente, desde principios y valores democráticos y con orientación hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
CM04	Reportar y difundir resultados fundamentados de la investigación a través de una comunicación eficaz, oral y escrita, tanto a la comunidad de investigadores y de profesionales relacionados con las problemáticas estudiadas, como a una diversidad de públicos no especializado.

Habilidades o destrezas

HA01	Aportar perspectivas originales, críticas y holísticas en el desarrollo y aplicación de investigaciones que permitan abordar la complejidad de los problemas de investigación
HA02	Apreciar las implicaciones de los enfoques metodológicos alternativos (y sus fundamentos onto-epistemológicos y axiológicos) sobre el diseño de la investigación, sobre el análisis, interpretación y reporte de datos, y sobre la construcción de teorías.
HA03	Evaluar críticamente los diversos métodos y técnicas de investigación, así como discernir su utilidad para cada contexto de investigación.



HA04	Ser consistentes en el uso de las herramientas de investigación en el conjunto dentro del diseño y el contexto de un proyecto de investigación.
HA05	Mantener una actitud reflexiva y consciente sobre sus posiciones como investigadores y de sus necesidades formativas en términos de investigación
HA06	Saber aplicar e integrar fundamentos teóricos y metodológicos para resolver problemas en entornos nuevos y complejos relacionados con los campos de estudio de la Gestión, la Economía y las Finanzas

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1. SERIES TEMPORALES UNIVARIANTES
Tema 1. Contrastes de raíz unitaria y preparación del modelo
1.1. Contrastes de Dickey-Fuller y Dickey-Fuller aumentado
1.2. Componentes deterministas: constantes, tendencias y rupturas estructurales
1.3. Elección de transformaciones para la modelización empírica
Tema 2. Modelos ARMA y ARIMA
2.1. Representaciones AR(p), MA(q) y ARMA(p,q)
2.2. Modelos ARIMA(p,d,q) para procesos integrados
2.3. Identificación Box-Jenkins mediante la ACF y la PACF
Tema 3. Estimación y selección de modelos
3.1. Estimación por máxima verosimilitud
3.2. Significatividad de los parámetros y selección del número de rezagos
3.3. Criterios de información y especificaciones alternativas
Tema 4. Comprobación diagnóstica y adecuación del modelo
4.1. Autocorrelación de los residuos y comprobaciones de ruido blanco
4.2. Normalidad de los residuos y diagnósticos distribucionales
4.3. Sobreajuste, infraajuste y mala especificación
Tema 5. Estacionalidad y modelos SARIMA
5.1. Patrones estacionales en series temporales económicas y financieras
5.2. Diferenciación estacional y autocorrelación estacional
5.3. Modelos SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s
BLOQUE 2. SERIES TEMPORALES MULTIVARIANTES
Tema 6. Series temporales multivariantes y modelos VAR
6.1. Contrastes de Dickey-Fuller y Dickey-Fuller aumentado
6.2. Componentes deterministas: constantes, tendencias y rupturas estructurales
6.3. Elección de transformaciones para la modelización empírica
Tema 7. Estimación y estabilidad en modelos VAR
7.1. Estimación de modelos VAR ecuación por ecuación
7.2. Selección de rezagos y criterios de información
7.3. Condiciones de estabilidad y adecuación del modelo
Tema 8. Causalidad de Granger e interdependencia dinámica
8.1. Contrastes de causalidad de Granger
8.2. Contenido predictivo y precedencia temporal
8.3. Interpretación económica y limitaciones



Tema 9. Análisis estructural con modelos VAR

- 9.1. Funciones de impulso-respuesta
- 9.2. Descomposición de la varianza del error de predicción
- 9.3. Supuestos de identificación e interpretación de shocks

Tema 10. Proyecciones locales y aplicaciones empíricas

- 10.1. Proyecciones locales para la estimación de respuestas dinámicas
- 10.2. Modelos VAR frente a proyecciones locales
- 10.3. Aplicaciones a series temporales macroeconómicas, financieras y estacionales

BLOCK 1. Univariate time series

Topic 1. Unit-Root Testing and Model Preparation

- 1.1. Dickey-Fuller and augmented Dickey-Fuller tests
- 1.2. Deterministic components: intercepts, trends, and structural breaks
- 1.3. Choosing transformations for empirical modelling

Topic 2. ARMA and ARIMA Models

- 2.1. AR(p), MA(q), and ARMA(p,q) representations
- 2.2. ARIMA(p,d,q) models for integrated processes
- 2.3. Box-Jenkins identification using ACF and PACF

Topic 3. Estimation and Model Selection

- 3.1. Maximum likelihood estimation
- 3.2. Parameter significance and lag-length selection
- 3.3. Information criteria and competing specifications

Topic 4. Diagnostic Checking and Model Adequacy

- 4.1. Residual autocorrelation and white-noise checks
- 4.2. Residual normality and distributional diagnostics
- 4.3. Overfitting, underfitting, and misspecification

Topic 5. Seasonality and SARIMA Models

- 5.1. Seasonal patterns in economic and financial time series
- 5.2. Seasonal differencing and seasonal autocorrelation
- 5.3. SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s models

BLOCK 2. Multivariate time series

Topic 6. Multivariate Time Series and VAR Models

- 6.1. Multivariate time series and system dynamics
- 6.2. VAR(p) representation and reduced-form equations
- 6.3. Interpretation of dynamic interactions across variables

Topic 7. VAR Estimation and Stability

- 7.1. VAR estimation equation by equation
- 7.2. Lag selection and information criteria
- 7.3. Stability conditions and model adequacy

Topic 8. Granger Causality and Dynamic Interdependence

- 8.1. Granger causality tests
- 8.2. Predictive content and temporal precedence
- 8.3. Economic interpretation and limitations

Topic 9. Structural Analysis with VAR Models

- 9.1. Impulse response functions
- 9.2. Forecast error variance decomposition
- 9.3. Identification assumptions and interpretation of shocks

Topic 10. Local Projections and Empirical Applications



- 10.1. Local projections for dynamic response estimation
- 10.2. VARs versus local projections
- 10.3. Applications to macroeconomic, financial, and seasonal time series

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Esta asignatura contribuye al perfil investigador y profesional de la titulación al proporcionar herramientas econométricas fundamentales para el análisis de datos dinámicos. El curso permite al estudiante trabajar con series temporales económicas, financieras, empresariales y sociales, formular modelos adecuados, evaluar su validez empírica e interpretar resultados con criterio. Estas competencias son especialmente relevantes para el desarrollo de investigación doctoral, la elaboración de diagnósticos cuantitativos, el análisis de coyuntura, la evaluación de políticas y la toma de decisiones basada en datos en contextos académicos, institucionales y profesionales.

Metodología Presencial: Actividades

AF1. Lecciones de carácter expositivo. Sesiones en las que los/as docentes exponen contenidos concretos, que pueden estar apoyados o no por recursos tecnológicos, en la que existirán periodos de explicación a cuestiones o dudas planteadas por los/as estudiantes.

CN03, CN04

AF3. Ejercicios y resolución de casos y de problemas. Sesiones en las que los/as docentes realizan de manera individual o junto con los/as estudiantes problemas, casos o cualquier tipo de ejercicio pertinente vinculado con la actualidad de la materia y/o con empresas u organizaciones reales, para la adquisición de competencias de las asignaturas.

HA03, HA04, HA05

Metodología No presencial: Actividades

Las actividades fuera del aula consistirán en la lectura y estudio de los materiales seleccionados, la preparación de ejercicios breves y el trabajo autónomo con ejemplos o datos propios. El estudiante deberá revisar los conceptos vistos en clase, practicar la preparación de series temporales, la selección de modelos, la interpretación de resultados y los diagnósticos básicos. También se espera que reflexione sobre la posible aplicación de estos métodos a su propio tema de investigación y prepare dudas o comentarios para su discusión en el aula.

HA01, HA03, HA05

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
AF1. Lecciones de carácter expositivo. Sesiones en las que los/as docentes exponen contenidos concretos, que pueden estar apoyados o no por recursos tecnológicos, en la que existirán periodos de explicación a cuestiones o dudas planteadas por los/as estudiantes.	AF3. Ejercicios y resolución de casos y de problemas. Sesiones en las que los/as docentes realizan de manera individual o junto con los/as estudiantes problemas, casos o cualquier tipo de ejercicio pertinente vinculado con la actualidad de la materia y/o con empresas u organizaciones reales, para la adquisición de competencias de las asignaturas.	AF8. Trabajos monográficos y de investigación, individuales o colectivos. Los/as estudiantes trabajan de manera individual o colectiva un tema objeto de estudio relacionado con una asignatura o materia y/o con empresas u organizaciones reales, mediante la búsqueda de información, el análisis y la elaboración de documentos.
30.00	20.00	30.00



HORAS NO PRESENCIALES

AF3. Ejercicios y resolución de casos y de problemas. Sesiones en las que los/as docentes realizan de manera individual o junto con los/as estudiantes problemas, casos o cualquier tipo de ejercicio pertinente vinculado con la actualidad de la materia y/o con empresas u organizaciones reales, para la adquisición de competencias de las asignaturas.

25.00

AF7. Estudio y lectura organizada. Tiempo de estudio por parte del estudiante dedicado a preparar, profundizar y analizar en los contenidos de las asignaturas o materias, así como realizar ejercicios prácticos.

15.00

CRÉDITOS ECTS: 4,0 (120,00 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
Realización de trabajos individuales	Realización de trabajos individuales	40 %
Realización de trabajos en grupo	Realización de trabajos en grupo	40 %
Discusión y participación en clase.	Discusión y participación en clase.	20 %

Calificaciones

100% evaluation assignments + class participation.

Este curso se clasifica como Nivel 3 —uso permitido bajo condiciones especiales— de acuerdo con la Escala Institucional de Evaluación del Uso de la Inteligencia Artificial (Perkins et al., 2024). Esto significa que los estudiantes podrán utilizar herramientas de IA para colaborar en tareas específicas, siempre que:

evalúen críticamente y modifiquen cualquier contenido generado por IA, y documenten de forma exhaustiva el uso realizado de dichas herramientas. No se permite un uso irrestricto o no supervisado de la IA. Los estudiantes deberán demostrar capacidad crítica con el fin de garantizar la integridad académica y su propio aprendizaje.

- En el caso de herramientas de IA no generativa, los estudiantes deberán especificar qué herramientas han utilizado, en qué partes del trabajo y, en su caso, qué palabras clave han empleado.
- En el caso de herramientas de IA generativa, los estudiantes deberán especificar qué herramientas han utilizado, qué prompts o instrucciones han proporcionado y en qué secciones concretas del trabajo han intervenido dichas herramientas.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2026 - 2027

Se permite a los estudiantes utilizar herramientas de inteligencia artificial (IA) para apoyar la búsqueda y recuperación de fuentes de información, conforme a lo tratado en clase. También se permite el uso de IA como apoyo en la elaboración de tablas, figuras o imágenes, siempre que dichos elementos visuales se basen íntegramente en datos y análisis originales del estudiante.

Sin embargo, queda estrictamente prohibido el uso de IA generativa para producir texto escrito, interpretar resultados o generar outputs estadísticos. Todo el trabajo analítico —incluidos los cálculos estadísticos, la interpretación de los resultados y las explicaciones escritas— deberá ser realizado de forma independiente por el estudiante, con el fin de garantizar el desarrollo de competencias esenciales de investigación y pensamiento crítico.

El uso indebido de ChatGPT u otras herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG) será considerado una falta grave según lo establecido en el Reglamento General de la Universidad, art. 168.2.e, como: «la realización de acciones encaminadas 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 presentarse a un examen en la convocatoria siguiente a la imposición de la sanción, en una o varias asignaturas en las que el estudiante esté matriculado, [...] además de la calificación de suspenso (0) en la asignatura correspondiente, [...] [y] la prohibición de presentarse a examen de dicha asignatura en la siguiente convocatoria».

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series* (4th ed.). Wiley.

Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.

Jordà, Ò. (2005). Estimation and inference of impulse responses by local projections. *American Economic Review*, 95(1), 161–182.

Kilian, L., & Lütkepohl, H. (2017). *Structural Vector Autoregressive Analysis*. Cambridge University Press.

Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer.

Supplementary materials: course slides and lecture notes provided by the instructor.

Bibliografía Complementaria

Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Financial Time Series* (3rd ed.). Wiley.

Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (7th ed.). Cengage.