

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Créditos ECTS	5
TITULACIÓN	Master in Finance / Master Universitario en Finanzas por la Universidad Pontificia de Comillas
Responsable / Profesor	Luis Manuel García Muñoz Francisco Gómez Casanova
Nombre	Quantitative Methods in Finance
Correo	lm.garcia@advantere.org ; f.gomez@advantere.org

OBJETIVOS Y CONTENIDOS

OBJETIVOS

Competencias Generales

CG1: Aprendizaje por proyectos: Capacidad para desarrollar y ejecutar en sus distintas fases proyectos financieros colectivos basados situaciones reales, proponiendo soluciones reales y haciendo eficientes todas las interacciones con el equipo, clientes y cualquier otro participante.

RA1: Capacidad para comprometerse en el desarrollo de proyectos colectivos experimentales basados en el mundo real, gestionando y alineando las necesidades del cliente con los recursos disponibles, distribuyendo de manera óptima el trabajo, comunicando y proyectando sus distintas fases, proponiendo soluciones reales y haciendo eficientes todas las interacciones con el equipo, clientes y otros stakeholders.

CG9: Competencia digital: Emplear, aprovechar y utilizar, de manera eficiente y segura, los recursos tecnológicos y digitales que se aplican en la gestión financiera de las organizaciones.

RA1: Ser capaz de utilizar de manera crítica, creativa y segura las tecnologías de la información y comunicación, en la gestión financiera en las organizaciones, empleando aplicaciones y aprovechando los recursos de internet

Competencias Específicas

CE10: Saber identificar los principales riesgos financieros y no financieros a los que se enfrenta cualquier empresa, y aplicar modelos avanzados para su control y gestión.

-RA3: Conocer y aplicar los modelos matemáticos y financieros de gestión del riesgo.

CE12: Conocer y aplicar la programación y modelización necesaria para crear funciones definidas, análisis estadísticos, econométricos y matemáticos a través de programas informáticos.

RA1: Sabe utilizar herramientas estadísticas, matemáticas y econométricas para el análisis de datos y elaboración de investigaciones e informes dominando los principales conceptos estadísticos, matemáticos y econométricos básicos necesarios para las operaciones financieras y la investigación financiera.



RA2: Conoce los entornos R, Python y Excel, estando capacitado para desarrollar programas basados en modelos predefinidos, de forma que dé soluciones a problemas financieros diversos de forma eficiente.

CONTENIDOS

1. Métodos Estadísticos

Esta sección cubre técnicas estadísticas fundamentales esenciales para analizar datos financieros. Comienza con distribuciones de probabilidad conjunta y la expectativa condicional, conceptos clave para comprender las relaciones entre variables. Luego, el curso explora estimadores, el Teorema del Límite Central (CLT) y la Ley de los Grandes Números (LLN), que son fundamentales para hacer inferencias a partir de datos. Además, los estudiantes aprenden sobre métodos de muestreo y simulaciones de Monte Carlo, cruciales para modelar la incertidumbre en los mercados financieros. La sección concluye con una introducción a MATLAB para tareas computacionales y lógica difusa para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

2. Econometría Financiera

En esta sección, los estudiantes repasan álgebra matricial como base para la modelización econométrica y se adentran en estrategias de asignación óptima de activos. Luego, el curso se centra en la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS), incluyendo las suposiciones y propiedades que aseguran su validez. Se introduce el análisis de series temporales, con un enfoque particular en los modelos ARIMA, que se utilizan ampliamente para predecir datos financieros. Esta parte equipa a los estudiantes con las herramientas necesarias para modelar y predecir el comportamiento del mercado utilizando técnicas econométricas.

3. Aprendizaje Estadístico en Python

Esta sección introduce a los estudiantes en los fundamentos del aprendizaje automático dentro del ecosistema Python, cubriendo conceptos esenciales como métricas de error y selección de modelos. Los estudiantes aprenden tanto técnicas de aprendizaje supervisado, incluyendo regresión lineal, Ridge, Lasso y Random Forest, para predecir respuestas cuantitativas, como regresión logística para resultados categóricos. La sección también profundiza en métodos de aprendizaje no supervisado como el Análisis de Componentes Principales (PCA) para la reducción de dimensionalidad y k-means para la agrupación. La introducción al aprendizaje profundo cierra esta sección, proporcionando una visión general de las técnicas de aprendizaje automático más avanzadas.

4. Matemáticas de los Derivados Financieros

Esta parte del curso explora los modelos matemáticos que sustentan la valoración y la gestión de riesgos de derivados financieros. Los estudiantes comienzan estudiando instrumentos básicos como contratos a futuro y opciones, antes de avanzar a modelos de tiempo discreto y el principio de no arbitraje, que asegura una valoración justa en los mercados financieros. El curso cubre el modelo binomial para la valoración de opciones e introduce modelos de tiempo continuo con un enfoque en el movimiento Browniano y el cálculo de Itô. Los temas avanzados incluyen el modelo de Black-Scholes para la valoración de opciones, métodos de martingala y diversas técnicas numéricas utilizadas en la valoración y gestión de riesgos de derivados.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

El curso combina teoría y práctica mediante sesiones explicativas y seminarios interactivos que facilitan la comprensión de conceptos clave y fomentan la discusión. Se utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para desarrollar habilidades de resolución de problemas en escenarios realistas. Las sesiones prácticas en laboratorios permiten a los estudiantes aplicar lo aprendido usando herramientas tecnológicas. La evaluación incluye actividades formativas continuas y exámenes finales. Se fomenta el trabajo autónomo y la participación activa en clase, complementado con tutorías personalizadas para apoyar el aprendizaje individual. Este enfoque asegura un aprendizaje equilibrado y práctico, adecuado para comprender y aplicar los conceptos del curso.

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Peso (%)
Evaluación final individual	25%
Casos prácticos Individuales / Grupo	20%
Participación	15%
Project	40%

Calificaciones

Los criterios de evaluación de la asignatura se rigen por la siguiente normativa:

1. Todos los alumnos deben de cumplir con el 100% de asistencia en los días fijados para esta asignatura. Cualquier ausencia deberá ser justificada, en caso de no justificarse tendrá una penalización que variará en función de los días de ausencia no justificada.
2. La nota final se corresponde a la suma de las actividades de evaluación, criterios de evaluación y peso descritos en el apartado Evaluación y Criterios de Calificación. Todos los elementos de la evaluación de la asignatura han de resultar aprobados
3. Se tienen que entregar los trabajos, individuales y en grupo, en el tiempo y la forma prevista por el profesor de la asignatura.



4. Una nota final por debajo de 5 implica la realización de una prueba extraordinaria. La nota final en este examen no podrá ser superior a la mediana de los aprobados en convocatoria ordinaria.

Criterios de evaluación para aplicar a la segunda matrícula

El alumno matriculado en la asignatura por segundo año deberá de cumplir con las tareas individuales y de grupo fijadas por el profesor de la asignatura. Se mantendrán los mismos criterios de evaluación expresados en el apartado Evaluación y Criterios de Calificación.

Para aquellas circunstancias no previstas en esta Guía Docente, se aplicará el Reglamento de Advantere School of Management y el Reglamento general de Comillas.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Books:

- Björk, T. Arbitrage Theory in Continuous Time (4th Edition). Oxford University Press.
- Damiano Brigo and Fabio Mercurio : Interest Rate Models - Theory and Practice: With Smile, Inflation and Credit (Springer Finance) 2nd Edition - 2006
- Matthew F. Dixon, Igor Halperin & Paul Bilokon : Machine Learning in Finance: From Theory to Practice (2020)
- Marcos López de Prado : Advances in Financial Machine Learning (2018)
- Aurelien Geron : Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow 3e: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems - 2022