

## Máster en Técnicas Estadísticas

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA

**Código de la materia:** P1062216

**Nombre de la materia:** INGENIERIA FINANCIERA

**Número de créditos ECTS:** 5

**Curso académico:** 2023/2024

**Profesorado:** Pedro Galeano San Miguel (2 créditos); Wenceslao González Manteiga (0.5 créditos dedicados a la evaluación de los trabajos propuestos por el profesor Pedro Galeano San Miguel); César Sánchez Sellero (2.5 créditos, coordinador).

### OBJETIVOS DE LA MATERIA

*Se pretende que el alumno adquiera conocimientos básicos de la Matemática Financiera y su conexión con los modelos más recientes de la Econometría que tienen en cuenta la importante componente de la volatilidad. El curso consta de dos partes. La primera dedicada a la valoración de activos financieros impartida por el profesor César Sánchez Sellero. La segunda dedicada a la modelización de la volatilidad impartida por el profesor Pedro Galeano San Miguel.*

### CONTENIDOS DE LA MATERIA

#### **Primera Parte. Modelos de valoración de activos.**

##### **1. Introducción a la Ingeniería financiera**

1.1 Los mercados y productos financieros

1.2 Principios que rigen el funcionamiento de los mercados financieros: ausencia de arbitraje, aversión al riesgo.

1.3 Objetivos de la Ingeniería financiera: valoración de activos, diseño de la cartera y gestión del riesgo.

##### **2. Flujos de efectivo deterministas**

2.1 Concepto de flujo de efectivo

- 2.2 Tipos de interés simples y compuestos
- 2.3 Aplicación del principio de ausencia de arbitraje
- 2.4 Valor actual y valor futuro
- 2.5 Tasa interna de rendimiento
- 2.6 Evaluación de inversiones
- 2.7 Pagos regulares: anualidades

### **3. Flujos de efectivo aleatorios: Gestión de la cartera**

- 3.1 Flujos de efectivo aleatorios
- 3.2 Ventas a crédito
- 3.3 Rendimiento de un activo y de una cartera
- 3.4 Diagrama Media - Desviación típica
- 3.5 Cálculo de la frontera eficiente
- 3.6 Inclusión de un activo libre de riesgo y cálculo del fondo eficiente

### **4. Modelos de valoración de activos financieros (CAPM)**

- 4.1 Introducción
- 4.2 El fondo eficiente como solución de equilibrio del mercado
- 4.3 El modelo de valoración de activos (CAPM)
- 4.4 Evaluación de una cartera de inversión
- 4.5 El modelo CAPM como una fórmula de valoración

### **5. Contratos a plazo, permutas y futuros (forwards, swaps and futures)**

- 5.1 Introducción a los derivados financieros
- 5.2 Contratos a plazo
- 5.3 Permutas
- 5.4 Futuros

### **6. Valoración de opciones: El modelo binomial**

- 6.1 Tipos de opciones: opciones de compra, opciones de venta, opciones europeas y opciones americanas.
- 6.2 Valor de una opción al vencimiento
- 6.3 Paridad entre los valores de las opciones de compra y venta
- 6.4 Modelo binomial de evolución de los precios de los activos
- 6.5 Valoración de opciones en un modelo binomial
- 6.6. Construcción de un modelo binomial

### **7. Valoración de opciones: El modelo de Black-Scholes**

- 7.1 Introducción
- 7.2 Modelos estocásticos: paseos aleatorios, movimiento browniano y ecuaciones diferenciales estocásticas
- 7.3 El modelo de Black-Scholes
- 7.4 Valoración de opciones bajo el modelo de Black-Scholes

## ***Segunda Parte. Series de tiempo financieras***

### **1. Introducción a las series de tiempo financieras**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Rendimientos financieros y sus propiedades estadísticas
- 1.3 Características empíricas de los rendimientos financieros

### **2. Modelos heterocedásticos condicionales**

- 2.1 Introducción
- 2.2 La estructura principal de los modelos de volatilidad
- 2.3 Modelos heterocedásticos condicionales

### **3. Momentos de orden superior**

- 3.1 Introducción
- 3.2 Modelado de momentos de orden superior
- 3.3 Estimación por cuasi máxima verosimilitud
- 3.4 Distribuciones alternativas

### **4. Valor en riesgo**

- 4.1 Introducción
- 4.2 Valor en riesgo
- 4.2 Cálculo del valor en riesgo
- 4.3 Enfoques alternativos

### **5. Modelos de volatilidad multivariante**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Estructura general de los modelos de volatilidad multivariante
- 5.3 Extensiones multivariantes del modelo GARCH univariante
- 5.4 Modelos de correlación condicional
- 5.5 Modelos alternativos

### **6. Optimización de la cartera**

- 6.1 Introducción
- 6.2 Selección de la cartera

## ***BIBLIOGRAFÍA***

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Luenberger, D. (2013). Investment science. Oxford University Press.

Tsay, R.S. (2010): "Analysis of Financial Time Series". (Third edition) John Willey & Sons. New York.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Andersen, T.G., Davis, R.A., Kreiss, J-P y Mikosh, T. (editores) (2009). "Handbook of financial time series". Springer

- Chan, N.H. (2002): "Time Series. Applications to Finance". John Willey & Sons. New York.
- Díaz de Castro, L. y Mascareñas, J. (1998): "Ingeniería Financiera. La gestión en los mercados financieros internacionales". Segunda edición. McGraw-Hill
- Fan, J. y Yao, Q. (2003): "Nonlinear Time Series. Nonparametric and Parametric Methods".
- Fernández, P. (1996): "Opciones, futuros e instrumentos derivados". Ediciones Deusto
- Franses, P.H. y Dijk, D.V. (2000): "Non-linear Time Series Models in Empirical Finance". Cambridge University Press. Cambridge.
- Gourieroux, C. (1997): "ARCH Models and Financial Applications". Springer-Verlag. New York, Inc. New York.
- Gourieroux, C. y Jasiak, J. (2001): "Financial Econometrics". Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Neftci, S.N. (2008). Principles of financial engineering. Academic Press.
- Ruppert, D. (2004): "Statistics and Finance. An Introduction". Springer-Verlag. New York.
- Steele, J.M. (2001). Stochastic calculus and financial applications. Springer.
- Trivedi, P.K. y Zimmer, D.M. (2005): "Copula Modelling: An Introduction to Practitioners". Foundations and Trends in Econometrics. Vol. 1, 1, pg. 1-111.

## **COMPETENCIAS**

### **Competencias básicas y generales**

En relación con las competencias básicas, se pretende que los alumnos sepan aplicar sus conocimientos a diversos entornos transversales, sepan elaborar los informes adecuados y presenten una capacidad de comunicación de conclusiones (CB7, CB8 y CB9).

En cuanto a las competencias generales, se pretende que los alumnos tengan capacidad de resolución con los algoritmos desarrollados en la asignatura, de buena presentación de los mismos, de trabajo en equipo y de capacidad para su inicio en ciertas tareas de investigación.

### **Competencias transversales**

En relación con las capacidades transversales se pretende que el alumno tenga cierta capacidad de identificación y modelización de problemas de la vida real que motivan la posible aplicación de la metodología desarrollada, de comunicación científica, de planificación, interpretación y difusión de los resultados obtenidos. (T1, T2, T7 y T9)

### **Competencias específicas**

El alumno adquirirá conocimientos sobre la valoración de activos y manejo con las ecuaciones diferenciales estocásticas asociadas. Adquirirá capacidad de análisis de series financieras y la modelización de la volatilidad.

### ***METODOLOGÍA DOCENTE***

La docencia de la primera parte consistirá en la exposición de los modelos de valoración de activos y en la resolución de ejercicios relativos a estos modelos. La docencia de la segunda parte consistirá en la exposición de los modelos econométricos de series financieras, así como en la resolución de ejemplos prácticos. El profesor Wenceslao González Manteiga evaluará los trabajos que proponga el profesor Pedro Galeano.

### ***CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN***

La calificación final procederá al 100% de la evaluación continua, constituyendo la primera parte de la asignatura un 50% de la evaluación y la segunda parte el otro 50%.

Para la primera parte de los contenidos, se realizará un control escrito en aula en el periodo lectivo, que aportará un 40% de la puntuación de esta parte de la asignatura, y además un trabajo escrito con la resolución de ejercicios sobre valoración de activos financieros, que aportará el otro 60%. La evaluación de la resolución de ejercicios pretende chequear la adquisición de varias competencias específicas.

La evaluación de la segunda parte de la asignatura consistirá en la aplicación a datos reales de los modelos econométricos de series financieras. En la evaluación de la segunda parte se pretende analizar, además de las competencias específicas adquiridas, aquellas otras que tienen que ver con la práctica totalidad de las diversas competencias, con la resolución sobre una base de datos reales, con un análisis en grupo y con la presentación y defensa de lo realizado en público.

### ***TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA***

Docencia presencial: 35 h de lección magistral y de prácticas en la resolución de ejercicios y en la modelización de ejemplos prácticos.

Estudio y trabajo personal: 50 h.

## **RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA**

Es recomendable tener cierta familiaridad con los conceptos estadísticos básicos, en particular con los modelos de regresión y series de tiempo del tipo Box-Jenkins. Aunque no es imprescindible, también es de utilidad tener algún conocimiento de procesos estocásticos.

## **RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE**

Bibliografía, apuntes y ordenador.

## **OBSERVACIONES**

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Esta asignatura tendrá una gran componente práctica, con énfasis en la identificación y modelado de problemas reales complejos y altamente especializados en relación con la Ingeniería financiera.

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas, será de aplicación lo recogido en las respectivas normativas de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.

Esta guía y los criterios y metodologías en ella descritos están sujetos a las modificaciones que se deriven de normativas y directrices de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.