Universitat Autònoma de Barcelona

**2023/2024**

# Introducción a la Ingeniería Financiera

Código: 104875
Créditos ECTS: 6

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|---|---|---|---|
| 2503852 Estadística Aplicada | OT | 4 | 1 |

## Contacto

Nombre: Albert Ferreiro Castilla

Correo electrónico: albert.ferreiro@uab.cat

## Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

## Prerrequisitos

La asignatura se centra en las aplicaciones de las herramientas matemáticas y estadísticas que se han adquirido en cursos previos, en particular requiere que el estudiante tenga adquiridos los conocimientos teóricos básicos de cálculo, cálculo de probabilidades, series temporales y métodos numéricos.

## Objetivos y contextualización

El Objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en un área muy activa tanto científicamente como profesionalmente como es la matemática financiera. El objetivo formativo principal es mostrar al estudiante las diferentes aplicaciones de conceptos matemáticos y estadísticos en la ingeniería financiera, incidiendo en su correcta utilización e interpretación de los resultados.

Así la asignatura se plantea como un recorrido de alto nivel por las más relevantes unidades cuantitativas presentes en la industria financiera para introducir los conceptos económicofinancieros más fundamentales y mostrar las técnicas utilizadas más habituales. Desde la aplicación de series temporales utilizadas en los servicios de estudios macroeconómicos, hasta el cálculo numérico mediante métodos de Monte Carlo habituales en el front office para determinar el precio de derivados financieros, pasando por técnicas de optimización en modelos de rentabilidad-riesgo de los equipos gestores y técnicas de cálculo de pérdidas presentes en los departamentos de riesgos.

Es por esto que la asignatura se centra en las aplicaciones y requiere que el estudiante tenga adquiridos los conocimientos teóricos básicos de cálculo, cálculo de probabilidades, series temporales y métodos numéricos.

Es también un objetivo que el alumno haga un trabajo que requiera el uso del ordenador, y esto llevará a completar las clases de teoría con clases de problemas y prácticas donde el ordenador esté presente.

## Competencias

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otras personas.
- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- Formular hipótesis estadísticas y desarrollar estrategias para confirmarlas o refutarlas.
- Identificar la utilidad y la potencialidad de la estadística en las distintas áreas de conocimiento y saber aplicarla adecuadamente para extraer conclusiones relevantes.
- Interpretar resultados, extraer conclusiones y elaborar informes técnicos en el campo de la estadística.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Diseñar y llevar a cabo tests de hipótesis en los diferentes campos de aplicación estudiados.
3. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
4. Extraer conclusiones coherentes con el contexto experimental propio de la disciplina, a partir de los resultados obtenidos.
5. Interpretar los resultados estadísticos en contextos aplicados.
6. Justificar la elección de cada método particular dentro del contexto en que se aplica.
7. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
8. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
9. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
10. Reconocer la importancia de los métodos estadísticos estudiados dentro de cada aplicación particular.
11. Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
12. Utilizar distintos programas (tanto libres como comerciales) asociados a las distintas ramas aplicadas.
13. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

## Contenido

- Introducción
    - Qué son las finanzas?
    - Preu justo, valor razonable y finanzas
    - Valor temporal del dinero
    - Academia vs Industria: Advertencia
- Series Temporales: Series macroeconómicas
    - Aplicaciones ARMA, ARCH y GARCH

- Cálculo Estocástico: Valoración de derivados financieros
    - Introducción a los derivados financieros y su valor razonable
    - Modelos discretos para la evolución de activos financieros
    - El modelo continuo como paso al límite: el movimiento Browniano
    - Simulación de modelos continuos y métodos de Monte Carlo
- Optimización Matemática: Gestión de carteras por rentabilidad-riesgo
    - Teoría moderna de carteras (Markowitz): binomio rentabilidad-riesgo
    - Multiplicadores de Lagrange y optimización de cartera
    - CAPM: Modelo de valoración de activos financieros
- Cálculo de probabilidades: Estimación del riesgo
    - Tipología de Riesgos
    - Cálculos de VaR
- Desastres financieros: Lecciones

*A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorizacion o reduccion de estos contenidos.*

## Metodología

El alumno adquiere los conocimientos científico-técnicos propios de la asignatura asistiendo a clase de teoría y completándolo con un estudio personal de los temas tratados. Las clases de teoría son actividades en las cuales se exige menos actividad interactiva al estudiante: están concebidas como un método fundamentalmente unidireccional de transmisión de conocimiento del profesor al alumno.

Los problemas y las prácticas son sesiones con un número reducido de estudiantes con una doble misión. Por una parte trabajan los conocimientos científico-técnicos expuestos en clase de teoría para completar su comprensión y profundizar en ellos desarrollando actividades diversas, desde la típica resolución de problemas hasta la discusión de casos prácticos. Por otro lado, las clases de problemas son el fórum natural donde discutir en común el desarrollo del trabajo práctico, aportando los conocimientos necesarios para llevarlo a cabo, o indicando dónde y cómo se pueden adquirir. El curso práctico de esta asignatura se plantea como un camino para orientar al alumno en un trabajo de campo estadístico en cada una de sus etapas.

Este planteamiento está orientado a promover un aprendizaje activo y a desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de análisis y síntesis.

*La metodologia docente propuesta puede experimentar alguna modificacion en funcion de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.*

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

| Título | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Tipo: Dirigidas | | | |
| Clases Prácticas | 20 | 0,8 | 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 |
| Clases de Teoría | 30 | 1,2 | 2, 4, 5, 6, 8, 10, 12 |
| Tipo: Supervisadas | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tutorías | 25 | 1 | 3, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13 |
| Tipo: Autónomas | | | |
| Estudio + Trabajo Problemas & Prácticas | 67,5 | 2,7 | 1, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13 |

## Evaluación

Para aprobar la asignatura es necesario que la media de las prácticas y problemas sea mayor o igual a 4. Si el alumno se presenta al examen de recuperación, la nota final será el máximo entre la nota del curso y la media ponderada de ésta (30%) y la nota del examen de recuperación (70%).

En caso que el alumno opte por la Evaluación Única, esta constará de un Examen (50%) y un trabaja práctico (50%), para poder superar la asignatura es necesario obtener una calificación superior a 5 en cada una de las actividades.

*La evaluacion propuesta puede experimentar alguna modificacion en funcion de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.*

## Actividades de evaluación continuada

| Título | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|---|---|---|---|---|
| Examen | 30% | 2,5 | 0,1 | 4, 5, 6, 10 |
| Problemas | 35% | 2,5 | 0,1 | 1, 3, 2, 4, 5, 6, 10, 12, 13 |
| Prácticas | 35% | 2,5 | 0,1 | 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 |

## Bibliografía

Arratia, A. (2014) Computational Finance, an introductory course with R, Atlantis Press.

Hull, J. (2008) Options, Futures, and Other Derivatives, Prentice Hall.

Ruppert, D. (2010) Statistics and Data Analysis for Financial Engineering, Springer.

## Software

R