

18-19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
MATEMÁTICAS AVANZADAS

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## PROCESOS ESTOCÁSTICOS. INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS FINANCIEROS

CÓDIGO 2115228-



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



6F32C84ACFEED66A937DF7B1A111895

18-19

PROCESOS ESTOCÁSTICOS.  
INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS  
FINANCIEROS  
CÓDIGO 2115228-

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	PROCESOS ESTOCÁSTICOS. INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS FINANCIEROS
Código	2115228-
Curso académico	2018/2019
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS AVANZADAS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	7,5
Horas	187.5
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Procesos Estocásticos e Introducción a los Modelos Financieros" pertenece al módulo de formación del Máster en Matemáticas Avanzadas. Se imparte durante el primer cuatrimestre del curso académico y tiene asignados 7,5 créditos ECTS. Pertenece a la especialidad de "Estadística e Investigación Operativa" del máster, y está adscrita al Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico de la UNED. Esta guía del curso contiene toda la información relevante sobre esta asignatura (prerrequisitos, temario, metodología, objetivos de aprendizaje, etc.).

El cálculo de probabilidades es una de las ramas principales de las matemáticas que combina, además, el aspecto teórico, que requiere un importante rigor matemático, y el práctico, de gran relevancia en las ciencias aplicadas. Es un campo de investigación muy activo en temas, por ejemplo, como la estadística y el análisis de datos –que son objeto de otras asignaturas de este máster–, la modelación de fenómenos aleatorios y la matemática financiera. Es en estos dos últimos aspectos en los que incide esta asignatura: se estudiarán modelos de sistemas dinámicos aleatorios y algunas de sus aplicaciones en finanzas.

Todas las competencias generales del máster se adquieren, parcialmente, con esta asignatura. Más concretamente:

- Conocimientos generales avanzados de una de las principales áreas de las matemáticas;
- Saber aplicar técnicas y métodos matemáticos a diversos problemas de la realidad;
- Capacidad de enfrentarse con literatura científica en varios niveles;
- Capacidad de comunicación de resultados en entornos especializados;
- Iniciación a la adquisición de la competencia científica suficiente para la incorporación a estudios de doctorado.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para cursar esta asignatura, el alumno debe tener conocimientos avanzados de cálculo de probabilidades. Además, sería conveniente aunque no imprescindible que tuviese alguna noción previa de procesos estocásticos como, por ejemplo, cadenas de Markov en tiempo discreto y procesos en tiempo continuo (en general, estos conocimientos se habrán adquirido en los últimos cursos de un grado o licenciatura en matemáticas). Se requieren,



además, conocimientos previos de análisis real en una y varias variables, y de ecuaciones diferenciales ordinarias.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
 Correo Electrónico  
 Teléfono  
 Facultad  
 Departamento

TOMAS PRIETO RUMEAU  
 tprieto@ccia.uned.es  
 91398-7812  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 ESTADÍST, INV. OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉR.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización se hará, principalmente, a través del curso virtual de la asignatura y de los foros contenidos en el curso virtual.

También podrán hacerse tutorías presenciales o telefónicas en el siguientes horario:

- Dr. Tomás Prieto Rumeau, lunes lectivos de 10h00 a 14h00, despacho 1.15 de la Facultad de Ciencias, teléfono 91 398 78 12. E-mail: tprieto@ccia.uned.es

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Adquirir conocimientos generales avanzados en tres de las principales áreas de las matemáticas.

CG2 - Conocer algunas de las líneas de investigación dentro de las áreas cubiertas por el Máster.

CG4 - Aprender a redactar resultados matemáticos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



CE1 - Saber abstraer las propiedades estructurales de los objetos matemáticos, distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales. Ser capaz de utilizar un objeto matemático en diferentes contextos.

CE2 - Conocer los problemas centrales, la relación entre ellos, las técnicas más adecuadas en los distintos campos de estudio, y las demostraciones rigurosas de los resultados relevantes.

CE4 - Saber analizar y construir demostraciones matemáticas, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados en entornos especializados.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje de esta asignatura son los siguientes.

### Conocimientos.

- Cadenas de Markov. Martingalas en tiempo discreto y en tiempo continuo. Problema de parada óptima.
- Movimiento browniano. Cálculo estocástico de Itô. Ecuaciones diferenciales estocásticas.
- Nociones básicas de finanzas: arbitraje, estrategias de inversión, opciones europeas y americanas. Modelo de Black-Scholes. Modelos de tipos de interés.

### Destrezas.

- Plantear correctamente un modelo dinámico estocástico a partir de una descripción cualitativa.
- Demostrar de manera rigurosa las propiedades teóricas de los procesos estocásticos, proporcionando una interpretación de estas propiedades.
- Fomentar la visión intuitiva del modelado de los procesos estocásticos.
- Familiarizarse con los modelos financieros más comunes y extraer conclusiones de su estudio.

### Competencias.

- Dado un modelo dinámico estocástico "real", ser capaz de proponer un modelo teórico de proceso estocástico que se ajuste a esta dinámica. Saber hacer un análisis teórico de sus principales propiedades y, por último, sacar conclusiones de tipo práctico del modelo estudiado.
- Adquirir las competencias necesarias para la realización del trabajo fin de máster.



- Ser capaz de abordar textos científicos de un nivel elevado (en particular, artículos de revistas especializadas), e ir adquiriendo competencias de investigación en matemáticas.

## CONTENIDOS

Tema 1. Modelos financieros en tiempo discreto.

Tema 2. Movimiento browniano.

Tema 3. Cálculo estocástico.

Tema 4. Modelos financieros en tiempo continuo.

## METODOLOGÍA

La metodología de aprendizaje consiste en el estudio de los capítulos 1, 2, 3, 4 y 6 del texto de básico [1], para los temas 1, 3 y 4 de esta asignatura, y el estudio del texto básico [2] para el tema 2 de esta asignatura. En este material básico propuesto, se desarrollan de manera muy clara, pedagógica y amena todos los contenidos del programa de la asignatura.

Nótese que el texto [1] está escrito en inglés. Esto ayudará al alumno a familiarizarse con textos científicos en inglés puesto que, ya sea para la realización del trabajo fin de máster, para proseguir con los cursos de doctorado, o en sus posteriores investigaciones, todo el material bibliográfico que encontrará estará escrito en inglés.

El aprendizaje debe articularse en tres etapas principales (que son simultáneas a lo largo del estudio). La primera consiste en la comprensión de todos los resultados teóricos (esto es, la asimilación e interpretación de los teoremas) y su manejo con soltura. La segunda etapa consiste en la comprensión, si no detallada, al menos intuitiva, de las demostraciones de dichos resultados. Para esta etapa, en algunas ocasiones, el alumno deberá recurrir a la bibliografía complementaria propuesta. La tercera etapa es la realización de ejercicios y problemas.

El texto básico [1] propone numerosos ejercicios, con un progresivo nivel de dificultad. Además, el alumno contará con **material de evaluación continua**, proporcionado por el equipo docente. Este material consistirá en una selección de problemas sobre los cuatro temas de que consta esta asignatura. El alumno deberá resolver estos problemas de manera razonada y detallada (véase el apartado “Evaluación de los aprendizajes”).

Finalmente, dentro del curso virtual de la asignatura, el alumno podrá hacer consultas directas al equipo docente, así como compartir sus progresos y dudas con sus otros compañeros.



## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

#### Descripción

Esta asignatura tiene cuatro pruebas de evaluación, una por cada tema, que se encuentran disponibles, en el curso virtual, al final de cada tema. Cada prueba consta de dos ejercicios con diversos apartados. En total se proponen, pues, **ocho ejercicios**. **Para su evaluación, el alumno deberá remitir al Equipo Docente al menos seis ejercicios resueltos de los ocho propuestos, debiendo resolver al menos un ejercicio de cada tema.**

#### Criterios de evaluación

Se valorará el rigor matemático y la calidad de la redacción.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega 15/2/2019

#### Comentarios y observaciones

Para que la calificación se produzca en la convocatoria ordinaria, los ejercicios resueltos deberán ser entregados antes del 15 de febrero de 2019. Para la convocatoria extraordinaria, deberán ser entregados antes del 15 de septiembre de 2019.

**Los ejercicios resueltos deberán ser enviados por correo ordinario o electrónico al Equipo Docente.**

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

#### Descripción

#### Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

#### Comentarios y observaciones

### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

#### Descripción

#### Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

#### Comentarios y observaciones



### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Se valorarán los seis ejercicios entregados por el alumno.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] Lamberton, D., Lapeyre, B. (2008). *Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance*. Segunda edición. Chapman & Hall.
- [2] Vélez, R. *Introducción al Movimiento Browniano*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [3] Etheridge, A. (2002). *A Course in Financial Calculus*. Cambridge University Press.
- [4] Øksendal, B. (2003). *Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications*. Sexta edición. Springer.
- [5] Ross, S.M. (2005). *An Elementary Introduction to Mathematical Finance*. Segunda edición. Cambridge University Press.
- [6] Vélez, R. *Introducción a la Valoración de Opciones*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)
- [7] Vélez, R. *Modelos financieros en tiempo discreto*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)
- [8] Vélez, R. *Probabilidad y Esperanza Condicionada*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)
- [9] Vélez, R. *El teorema de Girsanov y la representación de martingalas*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

En el curso virtual de la asignatura, se proporcionará al alumno diverso material preparado por el equipo docente; en particular, los documentos [2], [6], [7], [8] y [9] de la bibliografía. Además, el alumno dispondrá de resúmenes y apuntes que contienen, de manera más sucinta y esquemática, el material de la asignatura.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO



En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

