

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	Métodos Matemáticos en Finanzas		
<b>Materia</b>	Matemática Aplicada		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Matemáticas		
<b>Plan</b>	645	<b>Código</b>	55049
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativo
<b>Nivel/Ciclo</b>		<b>Curso</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Víctor Gatón Bustillo		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:victor.gaton@uva.es">victor.gaton@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura es una introducción a las técnicas Matemáticas elementales que se utilizan en Finanzas.

Las finanzas se han convertido en uno de los campos profesionales que más se han beneficiado de la utilización intensiva de técnicas matemáticas y computacionales de forma que, hoy en día, es uno de los nichos donde los profesionales de las Matemáticas encuentran trabajo con relativa facilidad. Aunque el campo es demasiado grande para abarcarlo en una asignatura de tres créditos, sí puede servir para una primera iniciación para, en su caso, una futura profundización.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura está relacionada tanto con la asignatura optativa 'Ecuaciones Diferenciales Avanzadas', por su estudio de las propiedades cualitativas de algunos problemas diferenciales continuos, como con la asignatura también optativa 'Análisis Numérico de Problemas de Evolución', que realiza un estudio de las discretizaciones de problemas diferenciales, aunque sea de forma más general. Ambas de la materia de Matemáticas Aplicada.

La asignatura también está relacionada con las asignaturas Seminario de procesos estocásticos y Modelos de optimización de la materia de Probabilidad y Estadística.

### 1.3 Prerrequisitos

No se necesitan prerrequisitos especiales, más allá de los necesarios para cursar el máster.

Es conveniente tener conocimientos básicos de ecuaciones en derivadas parciales y solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales así como conocimientos elementales de probabilidad.

## 2. Competencias

Generales: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11

Específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16

### 2.1 Generales

#### G1.- Conocimiento del método científico.

Conocer el método científico, en particular en el ámbito de las Matemáticas, formulando modelos e hipótesis de trabajo relevantes y planificando el análisis en relación con dichas hipótesis y la discusión de las conclusiones, de modo que se pueda avanzar en el conocimiento de las Matemáticas.

#### G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.

Aplicar los conocimientos técnicos adquiridos, de forma coherente y profesional, sobre todo en contextos novedosos o en constante renovación, que impliquen la realización de una actividad matemática.

#### G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.

Emitir juicios críticos sobre propuestas, hipótesis y validez científica de las conclusiones, así como sintetizar la presentación de propuestas y resultados, en el ámbito de las Matemáticas y de sus aplicaciones.

#### G4.- Competencias metodológicas.

Elegir la metodología más adecuada para el desarrollo de la investigación de un problema, adaptándola al contexto en el que se origina el problema.

#### G5.- Capacidad para reconocer la originalidad y creatividad.

Reconocer la originalidad en la concepción, formulación y resolución de problemas matemáticos.

#### G6.- Capacidades de comunicación.

Presentar, de forma oral y escrita, y tanto ante públicos especializados como no especializados, resultados avanzados de investigación en Matemáticas, teniendo en cuenta los antecedentes en la investigación, las hipótesis de trabajo, los desarrollos y las conclusiones.

#### G7.- Capacidad de trabajo en equipo.

Desarrollar una actividad matemática dentro de un equipo de investigación, bajo supervisión o de forma autónoma, pero al servicio de un proyecto investigador común, que puede ser multidisciplinar.



**G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.**

Adquirir destrezas generales en el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la actividad matemática, facilitando su utilización en ámbitos diversos, así como el conocimiento de las herramientas informáticas disponibles más importantes.

**G9.- Capacidad para poder mantener una formación permanente.**

Adquirir las destrezas necesarias para poder ampliar conocimientos y mantener una formación continua a lo largo de su vida profesional.

**G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.**

Adquirir las destrezas necesarias para el aprendizaje autónomo en el ámbito de las Matemáticas, conociendo las fuentes de conocimiento para dicho aprendizaje y su utilización, y motivando el aprendizaje a lo largo de la vida en el ejercicio de la actividad matemática.

**G11.- Competencias para la internacionalización de la actividad profesional en Matemáticas.**

Adquirir competencias que favorezcan el desarrollo de una actividad profesional en Matemáticas en contextos internacionales, especialmente mediante el uso de un idioma extranjero, usualmente el inglés, para la comunicación en el ámbito científico internacional de los resultados de la actividad investigadora.

## 2.2 Específicas

**E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias áreas de las Matemáticas.**

Utilizar de forma profesional el lenguaje y las técnicas avanzadas propias de estas áreas, para favorecer la interpretación fluida de las fuentes especializadas correspondientes, así como la formulación adecuada de nuevos problemas.

**E2.- Capacidad de comprensión de las bases teóricas y técnicas en las que se apoyan los conceptos y métodos de las materias propias de las Matemáticas.**

Adquirir el corpus teórico que sustenta los conceptos y métodos de las materias propias de alguna de las áreas de las Matemáticas, y la capacidad para un manejo experto y fluido de dichos conocimientos.

**E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación y/o aplicación de las Matemáticas.**

Adquirir competencias suficientes para iniciar un proyecto de investigación en alguna de las áreas de conocimiento de Matemáticas, de forma supervisada, y en particular, en relación con las líneas de investigación que se ofertan en el Programa de Doctorado en Matemáticas de la Universidad de Valladolid. Alternativamente conseguir competencias que le permitan la colaboración en proyectos interdisciplinares en los que el uso de las técnicas y el pensamiento matemáticos resultan fundamentales.

**E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes bibliográficas de la investigación.**

Buscar y gestionar documentación y bibliografía especializada, en el ámbito específico de la especialización que le sea propia; usar ésta de modo racional y crítico para determinar el estado del arte en un determinado problema, y dominar los recursos bibliográficos pertinentes.

**E5.- Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos.**

Adaptar los modelos teóricos propios de cada una de las disciplinas de las Matemáticas para el estudio de problemas abiertos relacionados o para el análisis de otros problemas provenientes de los ámbitos científicos, sociales o tecnológicos.

**E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando el posible uso de modelos matemáticos para contribuir a su comprensión y resolución.**

Analizar nuevas situaciones para identificar la aplicación de modelos matemáticos, existentes o de nuevo diseño, que contribuyan a la comprensión y solución de los problemas planteados.

**E7.- Capacidad de exponer y defender proyectos y trabajos de investigación en el ámbito de sus líneas de especialización, así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos.**

Exponer y defender proyectos y trabajos de investigación en el ámbito propio de la especialización adquirida, tanto para defender las tesis propias como para debatir con juicio crítico con terceros, en una relación entre pares.

**E8.- Discernir entre las diferentes orientaciones de las técnicas específicas que concurren en la comprensión y resolución de un problema, comprendiendo la oportunidad y el uso de cada una de ellas individualmente, así como la cooperación entre ellas de cara a la resolución global del problema.**



**E10.- Capacidad de detectar líneas de trabajo emergentes en el ámbito de las Matemáticas o de sus aplicaciones, identificando la relación, origen e influencia con el estado de conocimiento propio de cada una de las especializaciones de las Matemáticas.**

Reconocer líneas de trabajo emergentes en el ámbito de las Matemáticas o de sus aplicaciones, identificando las interrelaciones existentes con cada una de las especialidades.

**E11.- Capacidad para modelar matemáticamente fenómenos de la realidad y describir, en el ámbito de esos fenómenos, la relevancia de los resultados matemáticos.**

Proponer y ajustar modelos matemáticos, deterministas o estocásticos, continuos o discretos, en el estudio de problemas concretos, estudiando sus propiedades y la teoría matemática que sustenta su uso.

**E12.- Capacidad para el ajuste de modelos matemáticos.**

Valorar la idoneidad de un modelo matemático en un problema concreto, estudiando sus propiedades y manejando las herramientas de ajuste y diagnóstico necesarias.

**E13.- Capacidad para la utilización de las nuevas tecnologías en el ámbito de las Matemáticas y de sus aplicaciones.**

Utilizar métodos computacionales, según el ámbito de estudio de su especialidad, para explorar la frontera del conocimiento en las distintas disciplinas de las Matemáticas, así como en sus aplicaciones.

**E14.- Conocimiento con carácter general del software matemático de carácter profesional en las distintas disciplinas de las Matemáticas, y capacidad para orientar su aplicación según las situaciones y comprender sus limitaciones.**

Conocer el software matemático profesional propio de cada especialidad para dirigir su aplicación en una variedad de situaciones, de forma profesional, comprendiendo sus limitaciones, y adaptándolo cuando sea necesario.

**E15.- Competencia para el diseño de técnicas computacionales y su análisis en los distintos ámbitos de las Matemáticas.**

Diseñar y analizar métodos computacionales novedosos, en los ámbitos de la Estadística, Análisis Numérico, Álgebra Computacional, Criptografía, Geometría, Optimización, y su utilización en las diversas aplicaciones en que son relevantes.

**E16.- Adquirir recursos y destrezas para la comunicación de resultados en Matemáticas de forma clara, ante audiencias especializadas y no especializadas.**

### 3. Objetivos

Comprender los principios básicos de la finanza matemática.  
Conocer los diferentes tipos de contratos elementales y su modelización matemática  
Iniciación en las técnicas de identificación, medida y análisis de riesgos en finanzas  
Conocimiento de software básico de ayuda a la decisión en finanzas

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

#### c. Contenidos

Repaso de conceptos básicos de probabilidad y procesos estocásticos.  
Valoración de opciones: Métodos elementales, Valoración de riesgo neutro.  
Modelos de volatilidad estocástica.  
Mercados con riesgo.  
Introducción a la gestión del riesgo.  
Métodos numéricos elementales en finanzas.

#### d. Métodos docentes

Se utilizarán los siguientes métodos docentes:

1. La clase magistral o teórica: Comprende la exposición ordenada del programa, incluyendo tanto aspectos teóricos como ejemplos completos en su desarrollo. Los profesores también plantearán problemas que ayuden a entender la esencia de los métodos numéricos estudiados.



2. El laboratorio de informática: En este tipo de clase los profesores plantearán problemas para cuya resolución los alumnos tendrán utilizar los modelos estudiados en las clases teóricas. Los resultados obtenidos con estos programas permitirán ilustrar las propiedades de los diferentes modelos y su implicación en los problemas prácticos.

3. La tutoría: La tutoría es el intercambio de ideas entre los alumnos y el profesor en relación con cualquier aspecto de la asignatura, que incluye la aclaración de dudas y la solución de problemas no abordados en clase.

---

#### **e. Plan de trabajo**

Mediante los métodos expuestos anteriormente, se irán abordando cada uno de los contenidos del bloque al mismo tiempo que se irán proponiendo problemas a los alumnos para que afiancen la teoría explicada. También se les pedirá que completen por su cuenta las prácticas de ordenador para que visualicen ellos mismos las dificultades en la implementación de los algoritmos y cómo solventarlas.

---

#### **f. Evaluación**

Evaluación continua a partir de problemas entregados y discutidos en clase y las prácticas de ordenador. Posible prueba escrita final.

---

#### **g Material docente**

Aparte de la bibliografía recomendada, se proporcionará material y apuntes a través de la plataforma del Campus Virtual.

---

##### **g.1 Bibliografía básica**

An elementary introduction to mathematical finance, Ross, Sheldon M, Cambridge UP, 2011

Mathematics of financial markets, Elliott, Robert J. & Kopp, P. E, Springer, 2005.

Mathematics for financial derivatives. A student introduction, Wilmott, P., Howison, S. & Dewynne, J., Cambridge UP, 2002

Paul Wilmott on Quantitative Finance, Wilmott, P., Wiley, 2003.

Options, Futures and other derivatives, Hull J.C., Prentice Hall, 2006

Derivative securities, Jarrow, R. & Turnbull S., South-Western College Publishing, 2000.

Arbitrage Theory in Continuous Time, Björk, T., Oxford UP, 2005

---

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

Methods of mathematical finance, Karatzas, Ioannis.; Shreve, Steven E., Springer, 1998

Continuous-Time Asset Pricing Theory A Martingale-Based Approach, Jarrow, Robert A., Springer, 2018.

---

##### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

#### **h. Recursos necesarios**

Se utilizará MATLAB para las prácticas de laboratorio

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Las semanas del segundo cuatrimestre previstas para la asignatura en el calendario del máster

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Los expuestos en el apartado d. de la Sección 4.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	15	Trabajo individual	30
Clases prácticas de aula	10	Trabajo en grupo	15
Seminarios	3		
Sesiones de evaluación	2		
<b>Total presencial</b>	<b>30</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>45</b>
<b>TOTAL presencial + no presencial</b>			<b>75</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

**7. Sistema y características de la evaluación**

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente.

Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la adenda.

Se evaluará en principio a partir de trabajos individuales o en grupo, que pueden requerir la exposición de los mismos. También puede realizarse una prueba específica de evaluación.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos individuales o en grupo. Exposición en su caso.	70%-100%	Evaluación continua
Prueba específica de evaluación	0%-30%	Posible prueba final

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

En ambas convocatorias la nota final será la suma de la nota de la evaluación continua y de la nota del examen final, si se realiza.

**8. Consideraciones finales**

