



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Métodos Cuantitativos Avanzados y Productos Estructurados
Código	E000004287
Título	<a href="#">Máster Universitario en Finanzas</a>
Impartido en	Máster Universitario en Finanzas [Primer Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Optativa
Departamento / Área	Máster Universitario en Finanzas
Responsable	Mónica Hernáez

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Mónica Hernáez Rollón
Departamento / Área	ICADE Business School
Despacho	Disponibilidad continua vía email
Correo electrónico	mhernaez@icade.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>Los mercados financieros han experimentado en los últimos años una auténtica revolución con el desarrollo de productos derivados cada vez más complejos. Dichos productos se valoran mediante técnicas basadas en la simulación de modelos matemáticos desarrollados por los analistas cuantitativos (<i>quants</i>).</p> <p>Simultáneamente, la introducción de la regulación de Basilea II y III ha obligado a los bancos a contratar personal con conocimientos básicos en modelos de estimación de riesgos. En la actualidad, perfiles tan variados como <i>trader</i>, analista de riesgos, gestor de fondos de inversión, estructurador o consultor comparten la necesidad de disponer de unos conocimientos básicos en la elaboración de modelos financieros elementales, tanto de gestión de carteras como de valoración de derivados.</p> <p>La crisis financiera ha puesto de manifiesto de manera dramática como la falta de comprensión de los derivados financieros puede llevar a la toma de decisiones fatales tanto para una compañía como para la economía en su conjunto.</p>



## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CG01</b>	Capacidad de análisis y síntesis	
	<b>RA1</b>	Describe, relaciona e interpreta situaciones y planteamientos teóricos y prácticos en diferentes contextos
	<b>RA2</b>	Selecciona y analiza los elementos más significativos y sus relaciones en contextos diferentes e identifica las carencias de información y la relevancia de la misma, estableciendo relaciones con elementos externos a la situación planteada
	<b>RA3</b>	Realiza análisis con la profundidad y coherencia necesarios para servir de apoyo en la toma de decisiones empresariales con impacto.
<b>CG02</b>	Resolución de problemas y toma de decisiones	
	<b>RA1</b>	Conoce el alcance y la utilidad práctica de las nociones teóricas aprendidas. Estudia casos teórico-prácticos y ve la aplicación a situaciones futuras reales
	<b>RA2</b>	Resuelve y toma decisiones en casos prácticos basados en situaciones reales de forma autónoma entre alternativas y situaciones concretas.
<b>CG03</b>	Capacidad de organización y planificación	
	<b>RA1</b>	Planifica su trabajo personal de una manera viable y sistemática, teniendo en cuenta un plan de trabajo organizado en tiempo y calidad.
<b>CG04</b>	Capacidad de gestionar información proveniente de fuentes diversas	
	<b>RA1</b>	Conoce, utiliza y discrimina las diferentes fuentes de información sobre la materia (información registrada de los mercados, difusores de información, páginas web, revistas especializadas, informes de analistas y otras) mostrando profundidad en la base de sus análisis y precisión en los datos utilizados.
	<b>RA2</b>	Identifica la idoneidad de cada fuente y estudio en función de la finalidad de la misma, dando rigor a las opiniones y conclusiones tomadas
<b>CG05</b>	Conocimientos avanzados de informática relativos al ámbito de estudio	
	<b>RA1</b>	Usa herramientas informáticas para generar documentos (gráficos, tablas, etcétera.) que ilustren y clarifiquen argumentos
	<b>RA2</b>	Emplea medios audiovisuales como apoyo en las presentaciones orales



	<b>RA3</b>	Utiliza Internet y bases de datos financieras online (incluidas reuters, bloomberg, etc.) en la búsqueda de información y documentación relacionada con el área de estudio
<b>CG06</b>	Habilidades interpersonales: escuchar, argumentar y debatir	
	<b>RA1</b>	Sabe comunicar los análisis y conclusiones con precisión en el lenguaje y en la justificación de los argumentos utilizados, adaptándose al público objetivo
	<b>RA2</b>	Es capaz de argumentar, discutir y defender las conclusiones y planteamientos con rigor
<b>CG07</b>	Capacidad de liderazgo y trabajo en equipo	
	<b>RA1</b>	Participa de forma activa en el aula y en los trabajos de grupo asumiendo la responsabilidad de su módulo asignado y demostrando su capacidad de liderazgo para la gestión y desarrollo del mismo
	<b>RA2</b>	Se orienta a la consecución de acuerdos y objetivos comunes
<b>CG08</b>	Capacidad crítica y autocrítica	
	<b>RA1</b>	Identifica, establece y contrasta las hipótesis, variables y resultados de manera lógica y crítica
	<b>RA2</b>	Revisa las opciones y alternativas con un razonamiento crítico que permita discutir y argumentar opiniones contrarias
<b>CG09</b>	Compromiso ético	
	<b>RA1</b>	Identifica en los ejercicios y casos prácticos las actuaciones profesionales que se corresponden con valores éticos
<b>CG10</b>	Reconocimiento y respeto a la diversidad y multiculturalidad	
	<b>RA1</b>	Conoce las necesidades y discrepancias específicas de la asignatura en un contexto internacional
<b>CG11</b>	Capacidad para aprender y trabajar autónomamente	
	<b>RA1</b>	Orienta el estudio y el aprendizaje de forma autónoma, desarrollando iniciativa y estableciendo prioridades en su trabajo
	<b>RA2</b>	Gestiona su tiempo distinguiendo lo urgente de lo importante y planificando un plan de trabajo



<b>CG13</b>	Orientación a la acción y a la calidad	
	<b>RA1</b>	Está motivado por mejorar la calidad del trabajo y la consecución de logros, siendo la búsqueda de la excelencia parte de su trabajo
	<b>RA2</b>	Tiene método en su actuación y lo revisa sistemáticamente
<b>CG14</b>	Capacidad de elaboración y transmisión de ideas, proyectos, informes, soluciones y problemas	
	<b>RA1</b>	Determina el alcance y la utilidad práctica de las nociones teóricas, elaborando documentos que trasladan diagnóstico de situaciones reales complejas, identificando y justificando los modelos que pueden proponer una solución
	<b>RA2</b>	Genera ideas y soluciones identificando correctamente los conocimientos aplicables a cada situación
<b>ESPECÍFICAS</b>		
<b>CE04</b>	Dominar las técnicas de valoración de activos derivados y asignarlos a carteras de inversión reales	
	<b>RA1</b>	Sabe asignar los derivados financieros a carteras de inversión de forma que controle los riesgos.
	<b>RA2</b>	Identifica los pagos que producen los diversos activos derivados y los representa matemáticamente
	<b>RA3</b>	Valora activos derivados con argumentos de ausencia de oportunidades de arbitraje
	<b>RA4</b>	Conoce el uso de los activos derivados como instrumentos para la construcción de carteras de arbitraje, de cobertura y de especulación
	<b>RA5</b>	Conoce los modelos utilizados habitualmente para representar precios y rentabilidades tanto en tiempo discreto como en tiempo continuo
	<b>RA6</b>	Es capaz de simular procesos de precios y rentabilidades con programas informáticos adecuados para obtener valoraciones empíricas de activos derivados

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### BLOQUE 1: Conceptos de probabilidad y estadística



## Tema 1: Probabilidad, variables aleatorias y procesos estocásticos

1. Introducción a la teoría de probabilidad.
2. Variables aleatorias. Función cumulativa y distribución de probabilidad. Distribuciones discretas y continuas.
3. Media y varianza
4. Variables multidimensionales. Correlación y dependencia

## **BLOQUE 2: Simulación de variables aleatorias**

### Tema 2: Variables aleatorias uniformes y generación de variables aleatorias discretas

1. Generación de variables aleatorias uniformes
2. Generación de variables aleatorias discretas. Distribución de Poisson

### Tema 3: Simulación de variables aleatorias continuas

1. Simulación de variables aleatorias continuas
2. Distribución de Cauchy, Exponential, Weibull, Gaussian and Lognormal

## **BLOQUE 3: Valoración de opciones**

### Tema 4: Enfoque general para la valoración de opciones

1. Los modelos de Cox, Ross and Rubinstein para la valoración de opciones
2. Los modelos de Black y Scholes y Merton para la valoración

### Tema 5: Valoraciones de opciones mediante la simulación de Monte Carlo

1. Simulación simple
2. Simulación con variables de control
3. Simulación con tasas de interés

## **BLOQUE 4: Modelos internos para la gestión del riesgo**

### Tema 6: Valor en riesgo

1. Definición de valor en riesgo.
2. Enfoque para el cálculo del VaR
3. Cálculo del VaR mediante la simulación de Monte Carlo

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

#### **Metodología Presencial: Actividades**

Las sesiones pueden ser teóricas o prácticas. En las sesiones teóricas se persigue la comprensión de los



fundamentos matemáticos de las finanzas cuantitativas.

Las sesiones prácticas están orientadas a la familiarización con las herramientas software que permiten elaborar los modelos.

### Metodología No presencial: Actividades

Realización de pequeñas tareas individuales o en grupo

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES							
Lecciones magistrales	Sesiones generales de presentación de contenidos	Exposición pública de temas o trabajos	Ejercicios y resolución de problemas	Debates organizados	Seminarios y talleres (casos prácticos)	Actividades interdisciplinares	Simulaciones, juegos dinámicos, grupos
4.00	8.00	3.00	4.00	1.00	3.00	5.00	2.00
HORAS NO PRESENCIALES							
Estudio y documentación	Monografías de carácter teórico o práctico	Sesiones tutoriales	Aprendizaje cooperativo				
35.00	12.00	4.00	6.00				
<b>CRÉDITOS ECTS: 3,0 (87,00 h)</b>							

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Realización de exámenes escritos (SE1)	Adecuación de las respuestas a los enunciados de las preguntas. Acierto en las respuestas. Organización de la información. Claridad en la presentación. Síntesis.	30
Realización de exámenes y ejercicios tipo test (SE2)	Acierto en las respuestas.	15



<p>Presentaciones en público, individuales o grupales (SE3)</p>	<p>Adecuación de las instrucciones y criterios de la prueba.</p> <p>Adecuación a los enunciados de las preguntas.</p> <p>Acierto en las respuestas.</p> <p>Organización de la información.</p> <p>Claridad en la presentación.</p> <p>Medios de apoyo empleados.</p> <p>Síntesis.</p>	<p>15</p>
<p>Evaluación de monografías, ejercicios o casos prácticos individuales (SE4)</p>	<p>Adecuación de las instrucciones y criterios de la prueba.</p> <p>Adecuación a los enunciados de las preguntas.</p> <p>Acierto en las respuestas.</p> <p>Organización de la información.</p> <p>Claridad en la presentación.</p> <p>Síntesis.</p> <p>Presentación en plazo.</p>	<p>10</p>
<p>Evaluación de monografía de autoría colectiva (SE5)</p>	<p>Adecuación de las instrucciones y criterios de la prueba.</p> <p>Adecuación a los enunciados de las preguntas.</p> <p>Acierto en las respuestas.</p> <p>Organización de la información.</p> <p>Claridad en la presentación.</p> <p>Síntesis.</p> <p>Presentación en plazo.</p> <p>Reparto y organización del trabajo.</p> <p>Todos deben intervenir.</p>	<p>15</p>



Participación, actitud y aprovechamiento de las clases (SE6)	La participación en clase de los alumnos, la actitud, la calidad y oportunidad de sus intervenciones, la calidad en la preparación y presentación de los trabajos, predisposición y compromiso, iniciativa y asistencia.	15
--	--	----

## Calificaciones

El detalle de la evaluación de cada uno de las actividades de evaluación se encontrará en la planificación que entrega cada profesor.

Notas a los criterios de evaluación:

1. Todos los alumnos deben cumplir con un mínimo del 75% de asistencia en el conjunto de la asignatura y en cada uno de sus bloques conducidos por diferentes profesores, para aprobar la asignatura.
2. Para que los ejercicios sean tenidos en cuenta han de ser entregados en el plazo y formato previsto. Para poder realizar la ponderación de las diferentes actividades será necesario realizar todas las entregas dentro del plazo solicitado.
3. Si al combinar los criterios la calificación final fuera igual o superior 5, pero no hubiera superado la puntuación de 4,9 en los exámenes o pruebas finales, se reducirá la calificación final a un máximo de 4,0 puntos.
4. En el caso de que el alumno no obtenga una calificación de 5,0 o superior en el conjunto de la asignatura o en alguno de sus bloques o apartados tras la aplicación de los criterios del sistema de evaluación, el alumno podrá realizar un examen extraordinario, en cuyo caso la calificación final de la asignatura, o del apartado del que se examine, no podrá superar el 6,0. En estos casos para el cálculo de la nota final solo se tomará en consideración la prueba del examen sin tomar en consideración el resto de actividades de evaluación.
5. Si el alumno no cumple con todas las actividades de evaluación y deja de cumplir con alguna de las actividades recogidas en el cuadro anterior, no podrá aprobar cada uno de los bloques.

En el caso de alumnos que se matriculan de una asignatura por segundo año consecutivo, el esquema de evaluación aplicable a la asignatura será el siguiente:

Actividades de Evaluación	Criterio de evaluación	Ponderación
Trabajo Individual	El alumno para aprobar la asignatura deberá 0% entregar todas las tareas encargadas por el profesor	
Realización de exámenes escritos, pruebas tipo test, exámenes y pruebas finales, en el caso de existir pruebas de conceptos y dos o más exámenes,	Para aprobar el bloque se deberán superar los 70% pruebas y dos o más exámenes, la media ponderada de los	



resolución de casos prácticos a ellos debe ser superior a 4,90 como condición  
modo de examen necesaria para aprobar la asignatura.

Participación Oportunidad en las intervenciones, generar debate 30%  
constructivo para la asignatura

El alumno matriculado en la asignatura por segundo año consecutivo, siempre que quede justificado por atender necesidades laborales, podrá excusar su asistencia a clase en un porcentaje máximo del 50% de las sesiones programadas.

En los casos de dispensa de escolaridad, siempre que el alumno lo justifique debidamente, el criterio de calificación será, 70% examen (si la asignatura lo permite se desarrollarán dos exámenes, 35% cada uno) y 30% para trabajos individuales. Los trabajos individuales servirán para controlar la evolución del aprendizaje del alumno. En los casos en los que al alumno no le resulte posible contestar por escrito, y aporte evidencias que lo justifiquen, solo en esos casos el examen podrá ser oral y se transcribirá el contenido de las respuestas del alumno.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

#### Libros de texto

- BJORK, T (2009) *Arbitrage Theory in Continuous Time*. 3<sup>rd</sup> Edition. Ed. Oxford Finance Series.
- HULL, J. (2005). *Options, Futures and Other Derivates*. 6<sup>th</sup> edition. Ed. Prentice Hall.

#### Páginas web

<https://cs.uwaterloo.ca/~paforsyt/agon.pdf>

### Bibliografía Complementaria

#### Libros de texto

- EICHENGREEN, B. (1996). *Globalizing Capital*. Ed. Princeton University

#### Press.

- HUYNH, H., LAI, V., SOUMARE, I. (2008). *Stochastic simulation and applications in finance with matlab programs*. Ed. Wiley Finance
- KWOK, Y-K. (2008). *Mathematical Models of Financial Derivatives*. Ed. Springer.
- LUENBERGER, D. (1998). *Investment Science*. Ed. Oxford University
- PEEBLES, P. (1993). *Probability, Random Variables and Random Signal Principles*. Ed. McGraw-Hill.
- ROSS, S. (2003). *Introduction to Probability Models*. Academic Press.



- SHREVE, S. E. (2008). Stochastic Calculus for Finance II. Ed. Springer
- TSAY, R. (2005). Analysis of Financial Time Series. Ed. Wiley-Interscience.

#### Artículos

- Black, F. and M. Scholes (1973). "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy* 81, 637-659.
- Corrado, C. and T. Su (1996), "Skewness and kurtosis in S&P 500 index returns implied by option prices", *Journal of Financial Research* 19, 175-192.
- Corrado, C. and T. Su (1997), "Implied Volatility Skews and Stock Return Skewness and Kurtosis Implied by Stock Option Prices", *European Journal of Finance* 3, 73-85.
- Cox, J., Ross, S. and M. Rubinstein (1979), "Option pricing: a simplified approach, *Journal of Financial Economics* 7, 229-263.
- Derman, E. and Kani I. (1994), "Riding on a smile", *Risk* 7, 18-20.
- Hull, J. and A. White (1987), "The Pricing of Options with Stochastic Volatilities", *Journal of Finance* 42, 281-300.
- Rubinstein, M. (1994), "Implied Binomial Trees", *Journal of Finance* 49, 771-818.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)