



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                              |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                              | 2020/21   |
| Asignatura (*)        | Modelos matemáticos en finanzas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código                       | 614855211 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                              |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                              |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curso              | Tipo                         | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Primero            | Optativa                     | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                              |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                              |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                              |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                              |           |
| Coordinador/a         | Vazquez Cendon, Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | carlos.vazquez.cendon@udc.es |           |
| Profesorado           | Vazquez Cendon, Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | carlos.vazquez.cendon@udc.es |           |
| Web                   | m2i.es/docs/modulos/EModelizacion/MBasica/6.%20Modelos%20matematicos%20en%20finanzas.pdf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                              |           |
| Descripción general   | Se pretende que el alumno conozca los modelos y métodos matemáticos más utilizados para la valoración de productos financieros derivados más usuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                              |           |
| Plan de contingencia  | 1. Modificaciones en los contenidos: no hay modificaciones<br><br>2. Metodologías<br>*Metodologías docentes que se mantienen: todas<br><br>*Metodologías docentes que se modifican: ninguna<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado: consulta de dudas por correo electrónico, sistema de videoconferencia del máster, TEAMS o skype. A disposición del alumno, fijando cita entre el alumno y el profesor en caso necesario.<br><br>4. Modificacines en la evaluación:<br>- Solución de problemas (40%): evaluación de una selección de problemas propuestos en clases para resolver por el alumno<br>- Defensa oral de la solución de problemas (15%): en una entrevista por videoconferencia se revisan los problemas entregados y el alumno responde a varias preguntas planteadas sobre ellos.<br>- Prueba objetiva (35%): realización de una prueba escrita en tiempo limitado. Seguimiento síncrono a través del equipo de videoconferencia. Las respuestas se entregan por e-mail.<br>- Defena oral de la prueba objetiva (10%): En una entrevista por videoconferencia se revisan ejercicios de la prueba objetiva y el alumno responde a varias preguntas planteadas sobre ellos.<br><br>*Observaciones de evaluación: Los criterios de evaluación en la segunda convocatoria son los mismos que en la primera.<br><br>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía<br>No hay modificaciones. |                    |                              |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A1                      | Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| A2                      | Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.                                                        |
| A3                      | Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.                                                                                                                                                   |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4 | Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.                                                                                                                                   |
| A5 | Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.                                                                                   |
| A6 | Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.                                                                                                                                                    |
| A7 | Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.                                                                                                                                                  |
| A8 | Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.                                                                               |
| B1 | Poseer 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial |
| B2 | Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos                  |
| B3 | Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                                                                                               |
| B4 | Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.                                                                                 |
| B5 | Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial                   |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                  |     |                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------|--|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                  |     | Competencias del título |  |
| Conocer el funcionamiento de los productos financieros, de tipo opciones y de tipo bonos, más usuales                                      | AM1 | BP1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM2 | BM3                     |  |
|                                                                                                                                            | AM5 | BI1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM6 |                         |  |
|                                                                                                                                            | AM7 |                         |  |
| Conocer las herramientas de cálculo estocástico necesarias para la valoración                                                              | AM2 | BP1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM6 | BI1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM7 |                         |  |
| Conocer la metodología de cobertura dinámica para establecer modelos matemáticos de tipo BlackScholes                                      | AM2 | BP1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM3 | BM1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM7 | BI1                     |  |
| Dado un producto financiero, saber obtener el modelo de BlackScholes adecuado.                                                             | AM1 | BM1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM2 | BM2                     |  |
|                                                                                                                                            | AM4 | BM3                     |  |
|                                                                                                                                            | AM7 | BI1                     |  |
| Conocer los métodos numéricos adecuados para resolver los modelos de BlackScholes de cada producto (con uno o dos factores estocásticos) . | AM4 | BM1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM5 | BM2                     |  |
|                                                                                                                                            | AM8 | BM3                     |  |
|                                                                                                                                            |     | BI1                     |  |
| Conocer y calcular con algunos modelos de riesgo financiero                                                                                | AM1 | BP1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM2 | BM1                     |  |
|                                                                                                                                            | AM5 | BM2                     |  |
|                                                                                                                                            | AM6 | BM3                     |  |
|                                                                                                                                            | AM7 | BI1                     |  |

| Contenidos |
|------------|
|------------|



| Tema                                                                                                      | Subtema |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Mercados financieros y productos financieros derivados.                                                |         |
| 2. Valor actualizado de productos sin riesgo.                                                             |         |
| 3. Modelos de precios de activos con riesgo.                                                              |         |
| 4. Técnica de cobertura dinámica y modelos de Black-Scholes                                               |         |
| 5. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con un factor estocástico                                  |         |
| 6. Modelos Black-Scholes para opciones y bonos con dos factores estocásticos                              |         |
| 7. Cálculo de riesgos financieros: riesgo de valoración y de contraparte: Definiciones, metodología y uso |         |

| Planificación                                                                                                                      |                                              |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                                 | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Solución de problemas                                                                                                              | A2 A3 A4 A5 A6 A7<br>B5 B3 B1                | 0                  | 60                                       | 60            |
| Solución de problemas                                                                                                              | A2 A3 A4 A5 A6 A7<br>B5 B3 B1                | 0                  | 36                                       | 36            |
| Prueba objetiva                                                                                                                    | A2 A3 A6 A7 B5                               | 4                  | 0                                        | 4             |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A7 A8 B2 B5 B3 B1<br>B4 | 42                 | 0                                        | 42            |
| Atención personalizada                                                                                                             |                                              | 8                  | 0                                        | 8             |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                              |                    |                                          |               |

| Metodologías          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Solución de problemas | Se entregan al alumno una lista de problemas, algunos son sencillos para practicar conceptos y técnicas, otros son más complicados                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Solución de problemas | - En los documentos .pdf que se exponen aparecen ejercicios sencillos para la revisión y aplicación de conceptos<br>- Además se indican referencias bibliográficas donde se pueden encontrar ejercicios relacionados con la materia expuesta                                                                                                                                                 |
| Prueba objetiva       | Se entregan al alumno enunciados de varios problemas para que los resuelva, pudiendo utilizar las transparencias que se han expuesto en clase                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sesión magistral      | - Se entrega previamente a las sesiones un documento .pdf con las transparencias que se expondrán en clases<br>- Se usará tablet PC y sistema de videoconferencia para la impartición de la sesión magistral a los alumnos de los tres campus<br>- Se fomentará intervención de los alumnos con preguntas y se resolverán dudas o ilustrarán comentarios mediante aplicación Windows Journal |

| Atención personalizada |                                                                                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                                                              |
| Solución de problemas  | Se revisan los problemas realizados por cada alumno, que forman parte de la calificación |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                       |                               |                                                                                                                                                              |    |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prueba objetiva       | A2 A3 A6 A7 B5                | Se realizará una prueba escrita de aplicación práctica de los conocimientos impartidos en fecha fijada con una fecha adicional para recuperación de la misma | 60 |
| Solución de problemas | A2 A3 A4 A5 A6 A7<br>B5 B3 B1 | Se valorarán los ejercicios propuestos en clases para su realización fuera de clases                                                                         | 40 |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|                          |

| Fuentes de información |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Brigo, M. Morini, A.Pallavicini (2013). Counterparty credit risk, collateral and funding. Wiley Financial Series</li> <li>- J. Gregory (2010). Counterparty credit risk: the new challenge for global financial markets. Wiley Financial Series</li> <li>- J.C.Hull (2000). Options, Futures and Other Derivatives. Prentice-Hall Inc., (New Jersey)</li> <li>- T.Mikosch (1998). Elementary Stochastic Calculus with Finance in View. World Scientific, (Singapur)</li> <li>- A. Pascucci (2011). PDE and martingale methods in option pricing. Bocconi University Press, Springer</li> <li>- R.Seydel (2007). Tools for Computational Finance. Universiteitext, Springer-Verlag</li> <li>- C. Vázquez (2010). An introduction to Black-Scholes modeling and numerical methods in derivatives pricing. MAT Serie A</li> <li>- P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne (1996). The mathematics of Financial Derivatives, A Student Introduction. Cambridge University Press</li> <li>- P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne (1996). Option Pricing: Mathematical Models and Computation. Oxford Financial Press</li> <li>- P.G.Zhang (1998). Exotic Options, A guide to second generation option. World Scientific (Singapur)</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Recomendaciones                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente</b> |
| Métodos numéricos estocásticos/614855226                       |
| <b>Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente</b>    |
|                                                                |
| <b>Asignaturas que continúan el temario</b>                    |
| Software profesional en finanzas/614855218                     |
| <b>Otros comentarios</b>                                       |
|                                                                |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías