

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Murcia		Facultad de Matemáticas	30011958
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Matemática Avanzada	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Matemática Avanzada por la Universidad de Murcia			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
PASCUAL LUCAS SAORIN		DECANO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICAS	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		29037394D	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
SONIA MADRID CANOVAS		VICERRECTORA DE ESTUDIOS	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		48392224V	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
PASCUAL LUCAS SAORIN		DECANO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICAS	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		29037394D	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
AVDA. TENIENTE FLORESTA Nº 5		30003	Murcia
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
vicestudios@um.es		Murcia	600595628
			FAX
			868883506



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Murcia, AM 9 de marzo de 2020
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Matemática Avanzada por la Universidad de Murcia	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
Especialidad en Álgebra				
Especialidad en Análisis				
Especialidad en Geometría				
Especialidad en Investigación Operativa				
Especialidad en Probabilidad y Estadística				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ciencias		Matemáticas		
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad de Murcia				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
012		Universidad de Murcia		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
42	0	18
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
Especialidad en Álgebra	18.	
Especialidad en Análisis	18.	
Especialidad en Geometría	18.	
Especialidad en Investigación Operativa	18.	
Especialidad en Probabilidad y Estadística	18.	

### 1.3. Universidad de Murcia

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
30011958	Facultad de Matemáticas



### 1.3.2. Facultad de Matemáticas

#### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	Sí	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	31.0	60.0
RESTO DE AÑOS	31.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	18.0	30.0
RESTO DE AÑOS	18.0	30.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="https://www.um.es/web/estudios/normativa/permanencia">https://www.um.es/web/estudios/normativa/permanencia</a>		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
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.
<b>GENERALES</b>
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

#### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

#### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

La normativa vigente establece que para poder acceder al Máster será condición necesaria cumplir alguno de los siguientes requisitos:



Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.

Los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES podrán acceder a los estudios oficiales de Máster sin necesidad de homologar sus títulos. Previamente, la Universidad deberá comprobar que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que la titulación obtenida faculte, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de postgrado. Para el acceso a los estudios de Máster, quienes acrediten poseer un título extranjero no homologado en España, deberán solicitar, con antelación al proceso de admisión,

la comprobación del nivel de formación equivalente de sus estudios con una de las titulaciones oficiales españolas. La solicitud de comprobación de nivel de formación equivalente se elevará a las Comisiones de Ramas de Conocimiento de la Comisión General de Doctorado, quienes resolverán las solicitudes. La solicitud se tramitará en la forma que se establezca en las normas e instrucciones de admisión y matrícula.

#### **CRITERIOS DE ADMISIÓN**

Además de satisfacer los Requisitos de Acceso, para ser admitido en el Máster en Matemática Avanzada y Profesional se requerirá acreditar unos conocimientos matemáticos suficientes para poder cursar el máster con aprovechamiento, lo cual será decidido por la Comisión Académica del Máster (CAM) valorando los siguientes aspectos: adecuación al perfil de ingreso del currículum académico del solicitante; méritos de especial relevancia o significación en relación al Máster; otros criterios que, a juicio de la Comisión Académica del Máster, permitan constatar la idoneidad del solicitante para seguir los estudios que solicita; como pueden ser:

1. Currículo Académico.
2. Resultado de una entrevista del candidato con la CAM.
3. Informes de profesores del máster designados por la CAM como posibles tutores.
4. Adecuación de toda la información anterior a la especialidad del programa de estudios que el alumno desee cursar.
5. Otros méritos de especial relevancia.

En el supuesto de existir mayor número de solicitudes que de plazas ofertadas, la selección de los admitidos se producirá en función de su expediente académico (70 %), su Curriculum Vitae ajustado al perfil de ingreso propio (20 %) y el resultado de la entrevista previa realizada por la Comisión Académica del Máster y de los informes de profesores del máster (10 %).

#### **PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN Y MATRÍCULA.**

Los estudiantes deberán presentar solicitud de admisión al Máster en los plazos y con los requisitos establecidos por la Universidad de Murcia. La admisión en el Máster corresponde al decano de la Facultad de Matemáticas, a propuesta de la Comisión Académica del Máster.

El Comité de Admisión **podrá mantener** una entrevista con los alumnos solicitantes y **requerir un informe a los posibles tutores**. El Comité de Admisión valorará la idoneidad de los candidatos de acuerdo con los criterios establecidos más arriba. Para ello tendrá en cuenta la documentación aportada por el candidato, el desarrollo de la entrevista con el candidato y los informes de los tutores.

Para los estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad, la CAM requerirá de los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados (Servicio de atención a la diversidad y voluntariado ADYV), que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

Una vez admitidos, los alumnos procederán a formalizar su matrícula en la forma, plazos y con los requisitos que se establezcan en las normas e instrucciones de admisión y matrícula que a estos efectos se aprobarán mediante resolución del Rector para cada curso académico.

La admisión no implicará, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster.

### **4.3 APOYO A ESTUDIANTES**

Como hemos mencionado anteriormente, el alumno contará en todo momento con la orientación proporcionada por la CAM y por los tutores propuestos. Además, previamente al proceso de matrícula, se informará sobre los horarios y calendarios de examen de las asignaturas y sus guías docentes que incluirán el profesorado responsable, los contenidos, las competencias y los sistemas de evaluación. Toda esta información estará disponible en la página web del máster y en el aula virtual de la Universidad de Murcia. Los alumnos también podrán solicitar información adicional a los profesores responsables de cada asignatura.

Además de lo referido en el apartado 4.1, la Universidad de Murcia cuenta con variados instrumentos al servicio del apoyo y orientación del estudiante en los ámbitos académico, personal, ciudadano y deportivo. Así, además de los servicios centrales de la Universidad de Murcia dedicados a tal fin (sobre los cuales se puede obtener mayor información en las direcciones y <http://www.um.es/vic-estudiantes/>), los estudiantes de la Universidad de Murcia cuentan con el apoyo que se presta desde el máximo órgano de representación estudiantil, el Consejo de Estudiantes (<http://www.um.es/ceum/>) así como con la asistencia que, en su caso, les ofrece el Defensor del Universitario (ver página <http://www.um.es/web/defensor/>). Entre los referidos servicios universitarios merecen especial mención los que se prestan desde la Unidad de apoyo a los estudiantes con discapacidad (Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV, <http://www.um.es/adyv/>) a través de la cual, coordinando los esfuerzos del profesorado, el personal de administración y servicios y el alumnado que se implica en tareas de voluntariado universitario, se da soporte a los estudiantes con discapacidad física y sensorial que lo soliciten para garantizar la igualdad de condiciones con el resto de estudiantes y su integración en la Universidad de Murcia en todos los aspectos que afectan a la vida académica.

También como oferta general de la Universidad de Murcia, la comunidad universitaria cuenta con un **entorno virtual, integrado por las plataformas SUMA y Aula Virtual (basada en el proyecto educativo de software libre SAKAI)**, que se ha revelado como una potente herramienta de apoyo al estudiante. El Aula Virtual (SAKAI) es el espacio en el cual los profesores y alumnos de la UM podrán encontrar diversas herramientas telemáticas que facilitarán el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como herramientas que de forma más general permitirán una comunicación más flexible y el acceso a información y recursos digitales de asignaturas. Esta herramienta dota a la Universidad de Murcia de un ámbito de comunicación virtual entre alumnado y profesorado (docentes y tutores), mediante el cual se puede acceder a documentación que cuelga el profesor, se pue-



de hacer preguntas a éste, consultar las calificaciones, entregar los trabajos, además de un tablón de anuncios en el que se cuelgan novedades de interés para el estudiante. etc.

Estas herramientas dotan a la Universidad de Murcia de un ámbito de comunicación virtual entre alumnado y profesorado (docentes y tutores), mediante el cual se puede acceder a documentación que proporcionada por el profesor, se pueden hacer preguntas a éste (tutorías electrónicas), consultar las calificaciones, entregar los trabajos, etc. De hecho, las convocatorias de exámenes deben hacerse mediante esta herramienta y el TFM debe ser entregado por el alumno y validado por el tutor mediante la herramienta denominada "Gestion TF".

Un resumen de los amplios servicios que ofrecen ambas plataformas son los siguientes:

**SUMA (Servicios de la Universidad de Murcia Abierta)** es el portal institucional que facilita el acceso a los servicios y aplicaciones de las tecnologías de la información de la Universidad de Murcia.

Entre los servicios a los que se puede acceder en el portal SUMA destacan las siguientes:

- Consulta de expediente.
- Servicios de Tarjeta Universitaria (TUI): solicitud y activación TUI, y obtención código QR.
- Acceso al portal de Recursos Humanos.
- Reserva de Aula de Libre Acceso.
- Reserva de actividades e instalaciones deportivas.
- Servicio de impresión centralizado (DALI).
- Acceso al Aula Virtual.
- Acceso a UMUBox. (es el "disco personal en red" de la Universidad de Murcia. Está basado en ownCloud, un producto ampliamente usado en las universidades españolas y extranjeras, tiene características similares a Dropbox)
- y muchos más...

**El Aula Virtual institucional de la Universidad de Murcia es la plataforma oficial de docencia virtual (elearning) donde el profesorado y alumnado disponen de diversas herramientas telemáticas que facilitan el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.**

Entre las herramientas que se disponen en el Aula Virtual se destacan las siguientes:

- Guías Docentes, calendario, recursos y contenidos.
- Mensajes Privados.
- Anuncios.
- Foros.
- Apúntate.
- Tareas.
- Exámenes, llamamientos de exámenes y calificaciones.
- Videoconferencia web.

Además, el servicio de escritorios virtuales EVA (<https://eva.um.es/>) de la Universidad de Murcia permite a los alumnos matriculados trabajar telemáticamente desde cualquier ordenador con acceso a internet con los programas instalados en las aulas informáticas de libre acceso (ALAS) de los diversos centros de esta universidad.

Hay que destacar también que la Universidad de Murcia aprobó el 6 de julio de 2009 una Propuesta de colaboración entre el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE <http://www.um.es/coie/>) y el Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV, <http://www.um.es/adyv/>) y las Facultades y Escuelas de esta Universidad, en la programación y desarrollo de actividades dentro de los procesos clave del SGIC, en cuyo marco se inscriben las acciones de la Facultad de Matemáticas. Estos servicios de orientación y empleo cuentan con una dilatada experiencia en la organización y puesta en marcha de actuaciones de orientación para universitarios. La orientación se entiende como un proceso en el que se debe definir poco a poco el objetivo profesional, planificando los pasos necesarios para lograr dicho objetivo. Debido a esta condición de proceso, ha de entenderse que la orientación es necesaria en todas las etapas del estudiante universitario. Así se realizan actividades dirigidas a alumnos de primer curso, a alumnos en el ecuador de su carrera y a alumnos de último curso, tanto de orientación académica como de orientación profesional.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

El reconocimiento consiste en la aceptación por parte de la Universidad de Murcia de los créditos que, habiendo sido obtenidos en esta u otra Universidad, son computados a efectos de la obtención de un título oficial de la misma. Por su parte, la transferencia de créditos consiste en la consignación, a petición del interesado, de los créditos superados por el estudiante en enseñanzas oficiales universitarias del mismo nivel (Grado, Máster o Doctorado) que no puedan ser reconocidos.



No se contempla reconocimiento de créditos por enseñanzas no universitarias, estudios propios o experiencia laboral.

El reconocimiento de créditos en otros supuestos se realizará según la normativa de la Universidad de Murcia, que se adjunta a continuación.

Los artículos 6 y 13 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de junio establecen que las Universidades deben elaborar y publicar su propia normativa sobre reconocimiento y transferencia de créditos. La Universidad de Murcia da cumplida cuenta de este mandato en su "**Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en Enseñanzas de Grado y Máster conducentes a la obtención de los correspondientes títulos oficiales de la Universidad de Murcia**" aprobado en Consejo de Gobierno de 25 de mayo de 2009, y modificado en sesiones de Consejo de Gobierno de 22 de octubre de 2010, 28 de julio de 2011 y 6 de julio de 2012 y 28 de octubre de 2016.

Dicho Reglamento establece que se podrá reconocer a los alumnos los créditos cursados en enseñanzas oficiales en ésta u otra universidad, siempre que guarden relación con el presente título de Máster. A estos efectos, el art. 8 del Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster de la Universidad de Murcia (Última modificación aprobada en consejo de gobierno de 22 de Julio de 2016) remite a lo dispuesto en los artículos 6.4 y 8 del "Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos en las enseñanzas de grado y de máster conducentes a la obtención de los correspondientes títulos oficiales de la Universidad de Murcia", o norma que lo sustituya.

El sistema de transferencia y reconocimiento de créditos propuesto por la Universidad de Murcia para las enseñanzas de Máster queda explicitado en el artículo 6 y 8 del Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en las Enseñanzas de Grado y Máster conducentes a la obtención de los correspondientes títulos oficiales de la Universidad de Murcia (Aprobado en Consejo de Gobierno de 25 de mayo de 2009 y modificado en Consejo de Gobierno de 22 de octubre de 2010, 6 de julio de 2012 y 28 de Octubre de 2016). Dicho documento recoge lo siguiente:

## Artículo 8. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN LAS ENSEÑANZAS DE MÁSTER

### 1. Reglas generales

a) A criterio de las Comisiones Académicas de los Másteres, se podrán reconocer créditos de las enseñanzas oficiales realizadas en esta u otras universidades, siempre que guarden relación con el título de Máster en el que se desean reconocer los créditos.

b) Asimismo los estudiantes que hayan cursado estudios parciales de doctorado en el marco de lo dispuesto en el Real Decreto 778/1998 o normas anteriores podrán solicitar el reconocimiento de los créditos correspondientes a cursos y trabajos de iniciación a la investigación previamente realizados.

c) El reconocimiento se solicitará a la Comisión Académica del Máster que, a la vista de la documentación aportada, elevará una propuesta para su resolución por los Decanos/Decanas o Directores/Directorías de centro al que se encuentran adscritos estos estudios.

d) En las normas e instrucciones de admisión y matrícula se establecerán el procedimiento y la documentación a aportar para la solicitud del reconocimiento de créditos.

### 2. Con el fin de evitar diferencias entre Másteres, se dictan las siguientes reglas:

a) Reconocimiento de créditos procedentes de otros Másteres. Se podrán reconocer en un máster créditos superados en otros másteres, a juicio de la Comisión Académica del mismo, siempre que guarden relación con las asignaturas del máster y provengan de un título del mismo nivel en el contexto nacional o internacional.

b) Reconocimiento de créditos procedentes de Programas de Doctorado regulados por normas anteriores al RD-1393/2007. Como en el caso anterior, se podrán reconocer en un máster créditos superados en otros másteres, a juicio de la Comisión Académica del mismo, que podrá ser la totalidad de los créditos, salvo el TFM, cuando el máster provenga del mismo Programa de Doctorado.

c) Reconocimiento de créditos por experiencia profesional, laboral o de enseñanzas no oficiales. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.

d) No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios de la Universidad de Murcia podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el apartado anterior o, en su caso,



ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título haya sido extinguido y sustituido por un título oficial y así se haga constar expresamente en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios.

e) Reconocimiento de créditos superados en Licenciaturas, Arquitecturas o Ingenierías. En este caso se podrá reconocer hasta el 20% de créditos, siempre que concurren todas las siguientes condiciones:

- Cuando la licenciatura o la ingeniería correspondiente figure como titulación de acceso al máster.
- Los créditos solicitados para reconocimiento tendrán que formar parte necesariamente del segundo ciclo de estas titulaciones.
- Los créditos reconocidos tendrán que guardar relación con las materias del máster.

3. El Trabajo Fin de Máster (TFM) nunca podrá ser objeto de reconocimiento, al estar orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título correspondiente de la Universidad de Murcia.

### **Transferencia de créditos**

Por lo que se refiere a la transferencia de créditos, el artículo 6, en sus apartados 4 y 5, del Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de créditos en las Enseñanzas de Grado y Máster conducentes a la obtención de los correspondientes títulos oficiales de la Universidad de Murcia, recoge lo siguiente:

1. En relación con la transferencia de créditos:

a) Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas oficiales universitarias del mismo nivel (Grado, Máster, Doctorado) que no sean constitutivos de reconocimiento para la obtención del título oficial o que no hayan conducido a la obtención de otro título, deberán consignarse, a solicitud del interesado, en el expediente del estudiante. En el impreso normalizado previsto en el artículo 4.2 de este Reglamento, se habilitará un apartado en el que haga constar su voluntad al respecto.

b) La transferencia se realizará consignando el literal, el número de créditos y la calificación original de las materias cursadas que aporte el estudiante. En ningún caso computarán para el cálculo de la nota media del expediente.

2. En relación con la incorporación de créditos al expediente académico: Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico.

### **PLAZOS Y SOLICITUD**

La presentación de solicitudes para el reconocimiento y transferencia de créditos, así como el calendario para la resolución y notificación al interesado de las mismas, coincidirán con las fechas establecidas por la Universidad de Murcia en sus "Instrucciones y Normas de Matrícula para cada curso académico". La solicitud se presentará en la secretaría del centro al que se encuentre adscrito el título objeto de reconocimiento en modelo unificado de la Universidad de Murcia. El alumno solicitará a la Comisión Académica el reconocimiento de créditos presentando una instancia donde se refleje las materias cursadas, con sus correspondientes programas. La Comisión Académica del máster emitirá un informe y elevará propuesta de resolución a la Comisión de reconocimiento de estudios del centro (Junta de Centro).

#### **4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS**

Como hemos mencionado anteriormente, la CAM podrá recomendar que algunos alumnos complementen su formación cursando algunas asignaturas del grado en Matemáticas. Estas asignaturas dependerán de la formación de cada alumno, de la especialidad que desea cursar y de las recomendaciones del tutor, siendo difícil fijar a priori unas asignaturas concretas para los diversos casos que nos podemos encontrar. No obstante lo anterior, y a expensas de lo que finalmente resuelva la CAM en cada caso concreto, se explicita lo siguiente:

- Para la especialidad en Álgebra: Se espera que el alumno esté familiarizado con los fundamentos del álgebra lineal y las estructuras algebraicas. A título indicativo, entendemos por tales los contenidos básicos de las asignaturas "Álgebra Lineal", "Geometría Afín y Euclídea", "Ampliación de Álgebra Lineal y Geometría", "Grupos y Anillos" y "Ecuaciones Algebraicas".
- Para la especialidad en Análisis: Se espera que el alumno esté familiarizado con los fundamentos del análisis real en una y varias variables, del análisis complejo y de las ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales. A título indicativo, entendemos por tales los contenidos básicos de las asignaturas "Funciones de Una Variable Real I y II", "Funciones de Varias Variables I y II", "Funciones de Variable Compleja", "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias", "Métodos Numéricos de las Ecuaciones Diferenciales" y "Ecuaciones en Derivadas Parciales y Series de Fourier" del grado.



- Para la especialidad en Geometría: Se espera que el alumno esté familiarizado con los fundamentos de la geometría diferencial y la topología de superficies. A título indicativo, entendemos por tales los contenidos básicos de las asignaturas "Geometría de Curvas y Superficies", "Geometría Global de Superficies" y "Topología de Superficies" del grado.
- Para la especialidad en Investigación Operativa: El alumno deberá tener un perfil genérico que incluya herramientas matemáticas que ayuden a formular y resolver los modelos que se presentan en el campo de la Investigación Operativa. Se espera que el alumno esté familiarizado con los fundamentos del álgebra Lineal, el análisis matemático de una y varias variables, la optimización, la teoría de grafos y la probabilidad. A título indicativo, se entiende por tales los contenidos básicos de las asignaturas de "Álgebra Lineal", "Funciones de Una Variable Real I y II", "Funciones de Varias Variables I y II", "Elementos de Probabilidad y Estadística", "Optimización Lineal" y "Grafos y Optimización Discreta" del grado. Además, se requiere cierta experiencia en el manejo de algún programa de ordenador para el cálculo científico (como, por ejemplo, Excel, Xpress, o R).
- Para la especialidad en Probabilidad y Estadística: Se espera que el alumno esté familiarizado con los fundamentos la probabilidad y la estadística. A título indicativo entendemos por tales los contenidos básicos de las asignaturas "Probabilidad y Estadística", "Ampliación de Probabilidad y Estadística" e "Inferencia Estadística" del grado. Asimismo deberá tener conocimientos básicos de Análisis Matemático y Álgebra.



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>
Ver Apartado 5: Anexo 1.
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.
AF6: Procedimientos de evaluación: Actividades formativas incluidas en los procesos de evaluación (informes, redacción, presentación de resultados, discusión con el profesor y otros compañeros, evaluación de otros trabajos, etc.).
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.
AF8: Seminarios/Talleres: Actividades formativas entorno a seminarios o talleres de temática concreta relacionada con la asignatura. Pueden ser impartidos por profesores visitantes.
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.
3.2: Tutorías individualizadas: sesiones de intercambio individual con el estudiante prevista en el desarrollo de la materia.
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.



SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.		
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.		
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.		
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas		
SE6: Examen práctico: Actividades prácticas y/o de laboratorio de computadores para mostrar el conocimiento adquirido en la disciplina correspondiente		
SE7: Entrevista: Actividades individuales destinadas a comprobar la autoría de trabajos presentados, los conocimientos adquiridos, la destreza en procedimientos prácticos		
<b>5.5 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: ANILLOS Y ÁLGEBRAS</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Algebra		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Como norma general, los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados a continuación y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con estos contenidos. Más concretamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben manejar las herramientas básicas de la Teoría de Categorías.</li> <li>• Deben manejar conceptos fundamentales para la comprensión de la categoría de módulos sobre un anillo o álgebra, como las sucesiones exactas cortas y los funtores Hom y producto tensorial.</li> <li>• Deben conocer los teoremas de Morita, Wedderburn-Artin y Maschke.</li> <li>• En cada uno de los bloques opcionales, manejar los conceptos y teoremas fundamentales de dicho bloque.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>1. Categorías y funtores. Categorías. Funtores. Transformaciones naturales. Límites y colímites. Adjuncciones.</p> <p>2. Anillos y categorías de módulos. Anillos y álgebras. Categorías de módulos. Funtores Hom y . Sucesiones exactas. Módulos proyectivos, inyectivos y planos. Radical. Condiciones de cadena. Anillos semisimples. Teoremas de Wedderburn- Artin. Equivalencias de Morita.</p> <p>Los siguientes contenidos son opcionales y podrán escogerse algunos de ellos en función del interés del profesorado y alumnado de la asignatura:</p>		



3. Algunas clases de anillos. Anillos locales, semilocales, perfectos, semiperfectos, regulares von Neumann, primos, semiprimos, primitivos y semiprimitivos.
4. Representaciones ordinarias de grupos finitos. Álgebras de grupo y Teorema de Maschke. Representaciones. Tablas de caracteres y relaciones de ortogonalidad. Teorema paqb Burnside.
5. Álgebras finito-dimensionales. Álgebras básicas. Quiver de Gabriel de un álgebra finito-dimensional. Conjeturas de Brauer-Thrall. Teoremas de Roiter y de Gabriel.
6. Funttores derivados. Complejos de cadena. Homología. Funttores derivados. Dimensiones de anillos y álgebras.
7. Álgebras centrales simples. Producto tensorial de Álgebras. Álgebras centrales simples. Grupo de Brauer. Cohomología de Galois.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos de acceso: No hay.

Modalidades: presencial y semipresencial.

**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** en la modalidad semipresencial la actividad formativa AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) tendrá una presencialidad del 25% y el sistema de evaluación SE5 (Asistencia y participación en clase) tendrá una ponderación entre el 0% y el 25%. El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.

CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.



CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	50	100
AF6: Procedimientos de evaluación: Actividades formativas incluidas en los procesos de evaluación (informes, redacción, presentación de resultados, discusión con el profesor y otros compañeros, evaluación de otros trabajos, etc.).	10	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.		
3.2: Tutorías individualizadas: sesiones de intercambio individual con el estudiante prevista en el desarrollo de la materia.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	100.0



SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	0.0	100.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	0.0	100.0
SE6: Examen práctico: Actividades prácticas y/o de laboratorio de computadores para mostrar el conocimiento adquirido en la disciplina correspondiente	0.0	100.0
SE7: Entrevista: Actividades individuales destinadas a comprobar la autoría de trabajos presentados, los conocimientos adquiridos, la destreza en procedimientos prácticos	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: TEORÍA DE NÚMEROS</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		



Especialidad en Álgebra
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<p>Como norma general, los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados a continuación y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con estos contenidos. Más concretamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar anillos de enteros de cuerpos de números sencillos y sus bases enteras.</li> <li>• Factorizar en ideales primos de ideales en los anillos de enteros estudiados.</li> <li>• Encontrar el número y el grupo de clases de ideales de determinados anillos de números.</li> <li>• Encontrar el grupo de unidades en anillos de números sencillos en los que dicho grupo tiene rango uno.</li> <li>• Aplicar los conceptos anteriores a la resolución de algunas ecuaciones diofánticas sencillas.</li> </ul>
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>
<p>Se tratarán algunos de los siguientes contenidos a elegir por los profesores que impartan la asignatura. Mostramos los contenidos agrupados en tres posibles orientaciones de la asignatura pero el profesor tendrá libertad de combinar los contenidos para completar un programa coherente que proporcione al alumno una cantidad suficiente de conocimientos sobre métodos de la Teoría de Números.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoría Elemental de Números: Factorización única y aplicaciones. Congruencias. Funciones aritméticas. El grupo de unidades de <math>Z=nZ</math>. Reciprocidad cuadrática. Ecuaciones diofánticas. Fracciones continuas. Test de primalidad y algoritmos de factorización.</li> <li>2. Teoría de Números Algebraicos: Cuerpos de números. Enteros algebraicos. Descomposición de ideales en anillos de enteros. Teorema de Minkowski. El grupo de clases. Aplicaciones al estudio de ecuaciones diofánticas. El Teorema de las Unidades de Dirichlet. Valoraciones.</li> <li>3. Curvas elípticas: La Ecuación de Weierstrass. El grupo asociado a una curva elíptica. Puntos de torsión. El endomorfismo de Frobenius. Factorización con curvas elípticas. Curvas elípticas sobre cuerpos finitos, sobre los racionales y sobre los complejos.</li> <li>4. Aplicaciones de la Teoría de Números a la Criptografía: Complejidad algorítmica. Criptosistemas de clave pública (RSA, Logaritmo discreto, Mochila). Criptosistemas con curvas elípticas.</li> <li>5. Teoría Analítica de Números: La función Zeta de Dedekind y la fórmula del número de clases. Introducción a la Teoría de Cuerpos de Clase.</li> </ol>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<p>Requisitos previos de acceso: No hay.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases Prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25% y el sistema de evaluación SE5 (Asistencia y participación en clase) tendrá una ponderación entre el 0% y el 25%. El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	25	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	20	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante	10	100



exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	5	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.		
3.2: Tutorías individualizadas: sesiones de intercambio individual con el estudiante prevista en el desarrollo de la materia.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	100.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	0.0	100.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización	0.0	100.0



de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas		
SE6: Examen práctico: Actividades prácticas y/o de laboratorio de computadores para mostrar el conocimiento adquirido en la disciplina correspondiente	0.0	100.0
SE7: Entrevista: Actividades individuales destinadas a comprobar la autoría de trabajos presentados, los conocimientos adquiridos, la destreza en procedimientos prácticos	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: GEOMETRÍA ALGEBRAICA</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Algebra		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Como norma general, los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados a continuación y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con estos contenidos. Más concretamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar variedades algebraicas y ecuaciones polinómicas.</li> <li>• Manejar la traducción entre propiedades geométricas y algebraicas.</li> <li>• Manejar intuitiva y rigurosamente el concepto de dimensión.</li> <li>• Aprender a distinguir entre puntos singulares y regulares de una variedad algebraica y su traducción algebraica.</li> <li>• Introducirse en el manejo de haces y esquemas algebraicos</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>La asignatura estaría estructurada de la siguiente manera: Un núcleo básico que estaría formado por los siguientes contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conjuntos Algebraicos Afines y Proyectivos. Conjuntos algebraicos afines. Topología de Zariski. Ideales de conjuntos algebraicos. Teorema de los Ceros de Hilbert. Espacios proyectivos y su relación con los espacios afines. Conjuntos algebraicos proyectivos. Anillos graduados asociados.</li> <li>2. Variedades. Variedades algebraicas. Anillos locales. Variedades proyectivas. Dimensión. Dimensión topológica y dimensión de Krull. Grado de trascendencia. Lema de Normalización de Noether.</li> </ol>		



3. Dimensión. Morfismos y dimensión. Espacio tangente. Puntos singulares y anillos locales regulares. Una parte complementaria que podría enfocarse según los intereses y del tiempo disponible hacia un estudio más en profundidad de curvas:

4. Multiplicidad de intersección. Teorema de Bezout.

5. Género aritmético y Geométrico. Característica de Euler-Poincaré. Grado y género de una curva proyectiva. Divisores. Teorema de Riemann-Roch.

O a una introducción al lenguaje y técnicas más actual de haces y esquemas:

6. Haces. El concepto de haz. La estructura de haz de un conjunto algebraico afín. Haces de módulos en una variedad algebraica afín. Haces de módulos asociados a variedades proyectivas.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos de acceso: No hay.

Modalidades: presencial y semipresencial.

**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25% y el sistema de evaluación SE5 (Asistencia y participación en clase) tendrá una ponderación entre el 0% y el 25%. El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.



CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	25	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	20	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	10	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	5	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por		



parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.

1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.

3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.

3.2: Tutorías individualizadas: sesiones de intercambio individual con el estudiante prevista en el desarrollo de la materia.

4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	100.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	0.0	100.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	0.0	100.0
SE6: Examen práctico: Actividades prácticas y/o de laboratorio de computadores para mostrar el conocimiento adquirido en la disciplina correspondiente	0.0	100.0
SE7: Entrevista: Actividades individuales destinadas a comprobar la autoría de trabajos presentados, los conocimientos adquiridos, la destreza en procedimientos prácticos	0.0	100.0

#### NIVEL 2: ANÁLISIS MATEMÁTICO APLICADO (I)

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	3



DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Análisis		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos impartidos en la asignatura y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados.</p> <p>Más concretamente, manejar herramientas del Análisis Matemático relacionadas con las EDPs, como la transformada de Fourier o la teoría de distribuciones. Además, adquirir autonomía para profundizar en otros temas que se traten en el curso, en especial sobre aplicaciones del Análisis Matemático a las EDPs.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><i>En esta asignatura se introducen técnicas básicas del Análisis Matemático con aplicaciones a distintos ámbitos, con especial énfasis en las Ecuaciones en Derivadas Parciales.</i> Los contenidos del curso incluyen uno o varios de los siguientes epígrafes, según los intereses y conocimientos previos de los alumnos.</p> <p><b>Transformada de Fourier y aplicaciones</b> Teoremas de inversión y de Plancherel. Resolución formal de EDPs. Otras aplicaciones.</p> <p><b>Distribuciones y espacios de Sobolev</b> Operaciones básicas con distribuciones. Solución fundamental de una EDP: teorema de Malgrange-Ehrenpreis. Introducción a los espacios de Sobolev, y aplicaciones a las EDPs.</p> <p><b>Otros temas relacionados con Aplicaciones del Análisis Matemático, especialmente a las EDPs</b> Semigrupos de operadores. Teoremas de punto fijo. Métodos variacionales. Integrales oscilatorias. Integrales singulares,...</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos de acceso: Son recomendables conocimientos previos de Análisis Real y Teoría de la Medida, del nivel del curso Análisis Matemático Clásico del primer cuatrimestre de este máster.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (exposición teórica/clase magistral) y AF2 (clases prácticas/resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%, y la actividad formativa AF3 (presentación oral de trabajos) una presencialidad del 100%. En los sistemas de evaluación la presencialidad será del 100%.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		



CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	2	100
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	28	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		



1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.

1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.

4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	100.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0

**NIVEL 2: ANÁLISIS MATEMÁTICO CLÁSICO**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>

**LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE**

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



LISTADO DE ESPECIALIDADES
Especialidad en Análisis
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Conocer los resultados fundamentales de los contenidos y saber aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas relacionados.</p> <p>Los alumnos que realicen el curso con aprovechamiento adquirirán las competencias necesarias para poder acceder a problemas que constituyen en la actualidad investigación distinguida en el Análisis Matemático: en las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, en el análisis de Fourier, en el análisis complejo y en el análisis funcional.</p>
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>En esta asignatura se completa la formación del alumno en Análisis Real y Complejo. Los contenidos del curso se basarán en los siguientes epígrafes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integración en espacios de medida abstractos. Construcción de medidas y teorema de Carathéodory. Teorema de representación de Riesz.</li> <li>Espacios <math>L_p</math>. Transformada de Fourier. Teorema de Plancherel.</li> <li>Funciones holomorfas. Teorema de la Aplicación de Riemann. Problema de Dirichlet.</li> </ul>
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>Requisitos previos de acceso: No hay.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase Magistral) y AF2 (Clases Prácticas/Resolución de Problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	1.5	100
AF6: Procedimientos de evaluación: Actividades formativas incluidas en los procesos de evaluación (informes, redacción, presentación de resultados, discusión con el profesor y otros compañeros, evaluación de otros trabajos, etc.).	1.5	100
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	57	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean	60.0	80.0



resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.		
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	20.0	40.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	75.0
<b>NIVEL 2: ANÁLISIS MATEMÁTICO APLICADO (II)</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Análisis		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos de la asignatura, saber aplicar los conocimientos en la resolución de problemas relacionados con los mismos y deberán estar en condiciones de aplicarlos en algunos modelos. También deberán estar en condiciones de profundizar de manera autónoma en la materia.</p> <p>En concreto deberán adquirir conocimientos básicos de las nociones de martingala, movimiento browniano, integral de Itô, y de ecuaciones diferenciales estocásticas.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esperanza condicionada, martingalas y sus teoremas de convergencia.</li> <li>2. Movimiento browniano y sus propiedades</li> <li>3. Integración de Itô y sus propiedades.</li> <li>4. Ecuaciones diferenciales estocásticas. Aplicaciones</li> <li>5. Aplicaciones a las finanzas. Teoremas fundamentales de los mercados financieros.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		



Requisitos previos de acceso: Es conveniente haber cursado antes Análisis matemático aplicado (I).

Modalidades: presencial y semipresencial.

**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25% y el sistema de evaluación SE3 (Pruebas escritas (exámenes)) tendrá una ponderación entre el 0% y el 75% El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.

CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están	1	100



fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.		
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	4	100
AF6: Procedimientos de evaluación: Actividades formativas incluidas en los procesos de evaluación (informes, redacción, presentación de resultados, discusión con el profesor y otros compañeros, evaluación de otros trabajos, etc.).	1	100
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	24	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	20.0	30.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	20.0	30.0



SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	40.0	60.0
<b>NIVEL 2: COMPUTACIÓN CIENTÍFICA DE ALTO RENDIMIENTO.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Análisis		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Se pretende usar el computador para resolver problemas científicos interdisciplinares.</p> <p>Este curso permitirá al alumnado tener un contacto con los problemas y desafíos derivados de la computación científica a gran escala. Estos desafíos, que se plantean tanto a nivel de software como de hardware, están de plena actualidad y en constante desarrollo. También va a permitir al alumno contactar con uno de los campos de generación de empleo de vanguardia.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Uso de librerías de cálculo de libre disposición como FreeFem++, OpenFoam, etc. Programación paralela para acelerar cálculos intensivos (speed-up) o para la resolución de problemas de gran tamaño (size-up). Métodos de descomposición de dominios.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: el alumno necesita conocimientos previos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y teoría moderna de resolución de ecuaciones en derivadas parciales. Debe conocer los rudimentos del método de diferencias finitas y del método de los elementos finitos. Además debe conocer los rudimentos básicos de algún software genérico como MALAB, FreeFem++ o similar.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25% y el sistema de evaluación SE5 (Asistencia y participación en clase) tendrá una ponderación entre el 0% y el 25%. El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		



CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	30	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
I.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		



- 1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.
- 1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.
- 2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.
- 4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	100.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	0.0	100.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	0.0	100.0
SE6: Examen práctico: Actividades prácticas y/o de laboratorio de computadores para mostrar el conocimiento adquirido en la disciplina correspondiente	0.0	100.0
SE7: Entrevista: Actividades individuales destinadas a comprobar la autoría de trabajos presentados, los conocimientos adquiridos, la destreza en procedimientos prácticos	0.0	100.0

**NIVEL 2: APLICACIONES DE LA GEOMETRÍA Y LA TOPOLOGÍA.**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa
-----------------	----------



ECTS NIVEL 2		3
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Geometría		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Se espera que el estudiante adquiera los siguientes conocimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los fundamentos del sistema GPS tanto a nivel teórico como práctico; distinguir entre ciencia básica y ciencia aplicada.</li> <li>2. Conocer la estructura fundamental de las macro-moléculas como las proteínas y el ADN así como su modelado matemático; describir procesos moleculares utilizando invariantes geométricos y topológicos; aplicar la teoría matemática a problemas de la vida real para diseñar fármacos.</li> <li>3. Conocer las diferentes topologías que se pueden presentar en 3 dimensiones; intentar elaborar estrategias para determinar cuál es la topología de la parte 3-espacial del universo.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relatividad y GPS. Modelo de Schwarzschild para un agujero negro estático y esférico. Definición de tiempo propio. Dilatación gravitatoria del tiempo. Satélites. Funcionamiento del sistema GPS. Corrección de errores.</li> <li>2. Teoría de nudos y ADN. Invariantes topológicos y geométricos asociados a un nudo. Número de enlace, número de giro y número de rizos. Estructura del ADN y enzimas. Fórmula de White. Aplicaciones al diseño de fármacos.</li> <li>3. Geometría y Cartografía. Isometrías entre superficies. El problema básico de la cartografía. Distintas proyecciones cartográficas según sus usos.</li> <li>4. Topología y el problema de colorear mapas. Complejos simpliciales en dimensión dos. Característica de Euler. Clasificación de superficies. Teorema de los cuatro colores. Extensiones a cualquier superficie compacta.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: Para poder seguir la asignatura con aprovechamiento, sólo son necesarios los conocimientos básicos de Geometría Diferencial y Topología que se imparten en el Grado en Matemáticas.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial la actividad formativa AF7 (Clases Teórico/prácticas) tendrá una presencialidad del 25%, el sistema de evaluación SE1 (Resolución de problemas/Casos prácticos) tendrá una ponderación del 20% y el sistema de evaluación SE3 (Pruebas escritas (exámenes)) tendrá una ponderación del 80%. El resto de actividades formativas coinciden con las de la modalidad presencial.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		



CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	30	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	60.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	60.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: GEOMETRÍA DE SUBVARIEDADES.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Geometría		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Los estudiantes que realicen el curso con el máximo aprovechamiento adquirirá#n las competencias necesarias para estar en disposición de dar un paso más y acceder al estudio, incluso resolución, de problemas de investigacio#n actuales en el ámbito de la geometría de subvariedades.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>1. Subvariedades: Introducción. Inmersiones y sumersiones.</p> <p>2. Subvariedades semi-riemannianas: Tangentes y normales. La segunda forma fundamental. Hipersuperficies. Comparando las curvaturas de la subvariedad y de la variedad ambiente. La curvatura media. Subvariedades totalmente geodésicas y minimales. Hipercuádricas. Hipersuperficies totalmente umbilicales.</p>		



3. Las ecuaciones fundamentales: Ecuaciones de Gauss, Ricci y Codazzi. Las ecuaciones fundamentales de una sumersión.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos de acceso: Para poder seguir la asignatura con aprovechamiento se requieren conocimientos de Topología General, Geometría de Curvas y Superficies y Cálculo Diferencial de varias variables.

Modalidades: presencial y semipresencial.

**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** en la modalidad semipresencial la actividad formativa AF7 (Clases Teórico/prácticas) tendrá una presencialidad del 25%, el sistema de evaluación SE1 (Resolución de problemas/Casos prácticos) tendrá una ponderación del 20% y el sistema de evaluación SE3 (Pruebas escritas (exámenes)) tendrá una ponderación del 80%. El resto de actividades formativas coinciden con las de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.

CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------



AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	30	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	60.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	60.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: GEOMETRÍA CONVEXA Y DISCRETA.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Geometría		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los estudiantes deberán conocer las propiedades fundamentales de los conjuntos convexos, y saber utilizarlas para demostrar nuevos resultados. También deberán comprender la base de la Teoría de Brunn-Minkowski y del Análisis Geométrico Asintótico, así como conocer distintos tipos de simetrizaciones de conjuntos. Finalmente deberán adquirir una base sólida en teoría de retículos y Geometría de Números, conociendo los teoremas fundamentales de Minkowski y algunas de sus múltiples aplicaciones. Es importante que concluyan la asignatura sabiendo aplicar estos conocimientos con el fin de resolver problemas relacionados.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>1. Los conjuntos convexos y sus propiedades:</b> proyección métrica, hiperplanos soporte, teoremas de separación, dualidad, representaciones extremales, politopos, función soporte, métrica de Hausdorff, teorema de selección de Blaschke.</p> <p><b>2. ¿Cómo medir un conjunto? La teoría de Brunn-Minkowski:</b> volumen, área de superficie, fórmula de Steiner, volúmenes mixtos, desigualdad de Brunn- Minkowski, desigualdad isoperimétrica, desigualdades de Minkowski, simetrizaciones.</p> <p><b>3. Análisis Geométrico Asintótico:</b> teoremas del elipsoide de John y Löwner, desigualdad isoperimétrica inversa, distancia de Banach-Mazur, secciones casiesféricas, concentración de la medida en la esfera, conjetura del hiperplano.</p> <p><b>4. Geometría discreta:</b> retículos, bases, teorema de selección de Mahler, teorema fundamental de Minkowski, aplicaciones a la teoría de números, teorema de Minkowski-Hlawka, mínimos sucesivos, segundo teorema de Minkowski, generalizaciones de los teoremas de Minkowski.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos de acceso: Para poder seguir la asignatura con aprovechamiento, sólo son necesarios conocimientos de Álgebra Lineal, Cálculo (de una y varias variables) y Topología. Ciertas nociones básicas de Teoría de la Medida pueden ser útiles, aunque no son en absoluto imprescindibles.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial la actividad formativa AF7 (Clases Teórico/prácticas) tendrá una presencialidad del 25%, el sistema de evaluación SE1 (Resolución de problemas/Casos prácticos) tendrá una ponderación del 20% y el sistema de evaluación SE3 (Pruebas escritas (exámenes)) tendrá una ponderación del 80%. El resto de actividades formativas coinciden con las de la modalidad presencial.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	60	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	60.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos	0.0	60.0



y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.		
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: ANÁLISIS GEOMÉTRICO</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Geometría		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
El estudiante aprenderá las técnicas más habituales del Análisis en Variedades y adquirirá destrezas en las herramientas necesarias para iniciarse en alguna línea de investigación en Análisis Geométrico y temas afines.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>1. Análisis tensorial sobre variedades:</b> Tensores. Campos de tensores sobre una variedad. Derivaciones tensoriales. La derivada de Lie.</p> <p><b>2. Formas diferenciales y cálculo exterior:</b> Formas exteriores. Formas diferenciales sobre una variedad. La diferencial exterior y el producto interior. El lema de Poincaré.</p> <p><b>3. Integración en variedades:</b> Orientación en variedades. Variedades con borde. Integración de formas diferenciales. Teorema de Stokes y teorema de la divergencia.</p> <p><b>4. Introducción a la cohomología de de Rham:</b> Los grupos de cohomología de Rham. El operador homotopía. Introducción a la teoría del grado.</p> <p><b>5. Integración en variedades riemannianas:</b> El teorema de la divergencia y los teoremas integrales clásicos. El operador laplaciano. Las fórmulas de Green. Aplicaciones.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Requisitos previos de acceso: Para poder seguir la asignatura con aprovechamiento, son necesarios conocimientos de Geometría Diferencial y de Topología.		



Modalidades: presencial y semipresencial.

**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** en la modalidad semipresencial la actividad formativa AF7 (Clases Teórico/prácticas) tendrá una presencialidad del 25%, el sistema de evaluación SE1 (Resolución de problemas/Casos prácticos) tendrá una ponderación del 20% y el sistema de evaluación SE3 (Pruebas escritas (exámenes)) tendrá una ponderación del 80%. El resto de actividades formativas coinciden con las de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.

CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	60	100



AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	60.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	60.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Investigación Operativa		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Al finalizar la asignatura, los alumnos deberán saber formular, no sólo correcta sino eficientemente, los problemas de Optimización Combinatoria, aplicar las técnicas de relajación lagrangiana para obtener cotas de los valores óptimos, identificar un problema de empaquetamiento de conjunto y generar algunas de sus facetas y resolver diferentes problemas de optimización sobre grafos dirigidos mediante algoritmos específicos.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Optimización discreta, hiperplanos de corte, ramificación y acotación, relajación lagrangiana, poliédria, grafos dirigidos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos de acceso: Es muy conveniente tener conocimientos de Optimización Lineal.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25% y el sistema de evaluación SE5 (Asistencia y participación en clase) tendrá una ponderación entre el 0% y el 5%. El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
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		
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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo,	30	100



con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	20	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	10	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente	5.0	25.0



o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.		
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	75.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	75.0
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	0.0	25.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: MODELOS DE COMPETENCIA Y COOPERACIÓN.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Investigación Operativa		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Los estudiantes sabrán distinguir entre las situaciones de cooperación y las de competencia, asociadas a problemas con varios decisores, y reconocerán las diferencias que aparecen, tanto en el análisis como en los objetivos de las mismas. Formularán situaciones de utilidad transferible mediante un juego cooperativo adecuado, reconocerán propiedades básicas de dichos juegos, podrán obtener soluciones de los mismos, y distinguirán las propiedades generales de estas soluciones. Igualmente, modelizarán nuevas situaciones de cooperación que no cumplen las condiciones del modelo básico a través de extensiones del modelo clásico de juego cooperativo. Para las situaciones de competencia, manejarán con soltura los conocimientos fun-</p>		



damentales sobre existencia de equilibrios y sobre los métodos para su determinación, en juegos no cooperativos para dos y más jugadores. Asimismo, los estudiantes adquirirán experiencia en el manejo de estas situaciones en modelos concretos de investigación operativa.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Modelos de competencia en Investigación Operativa. Equilibrios en competencia estática. Equilibrios en competencia dinámica. Métodos de obtención de equilibrios.
2. Modelos de cooperación. Juegos cooperativos con utilidad transferible. Tipos de juegos.
3. Aplicaciones. Juegos de Investigación Operativa. Juegos simples e índices de valor. Situaciones de bancarrota.
4. Extensiones. Juegos con cooperación restringida. Juegos con estructuras de uniones a priori. Juegos cooperativos NTU.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos de acceso: No hay.

Modalidades: presencial y semipresencial.

**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	16	100



AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	8	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	4	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	2	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	20.0	60.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos	20.0	70.0



para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.		
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	10.0	60.0
<b>NIVEL 2: TÉCNICAS AVANZADAS PARA LA OPTIMIZACIÓN.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Investigación Operativa		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Como norma general, los alumnos conocerán los resultados fundamentales de los contenidos y sabrán aplicar estos conocimientos y/o herramientas para resolver problemas relacionados con estos contenidos de una manera adecuada.</p> <p>Más concretamente, los estudiantes deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los distintos modelos de optimización.</li> <li>• Conocer los elementos que caracterizan los distintos modelos de optimización.</li> <li>• Conocer las diferencias entre los modelos uniobjetivo y multiobjetivo (principalmente, el concepto de optimalidad de Pareto).</li> <li>• Conocer distintos métodos clásicos y avanzados para resolver los modelos de optimización uniobjetivo.</li> <li>• Conocer distintos métodos para obtener las soluciones en modelos multiobjetivo (como los métodos generadores y los basados en preferencias).</li> <li>• Conocer y aplicar distintas técnicas (software) metaheurísticas para resolver los modelos de optimización uniobjetivo y multiobjetivo (como por ejemplo, las metaheurísticas Genetic Algorithm, Simulated Annealing).</li> <li>• Diseñar, construir y aplicar técnicas metaheurísticas usando librerías software.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Análisis de modelos de optimización uniobjetivo y multiobjetivo. Técnicas avanzadas para la optimización uniobjetivo. Técnicas metaheurísticas para la optimización uniobjetivo. Métodos de optimización multiobjetivo. Uso de librerías software para la resolución de problemas de optimización.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: No hay.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%, los sistemas de evaluación SE3 (Pruebas escritas (exá-</p>		



menes) y SE6 (Examen práctico) tendrán una ponderación del 45% y el sistema de evaluación SE5 (Asistencia y participación en clase) tendrá una ponderación del 10%. El resto de actividades formativas coinciden con las de la modalidad presencial.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	12	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	6	100



AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	3	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	4	100
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	5	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	80.0	90.0



SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	10.0	20.0
<b>NIVEL 2: LOCALIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Investigación Operativa		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Tras cursar esta asignatura, los alumnos serán capaces de identificar problemas reales que pueden ser tratados como modelos de localización, distribución o transporte. Respecto a los modelos de localización, serán capaces de resolver los modelos tipo minisum y minimax para uno y varios centros, así como buscar soluciones de equilibrio en modelos de localización competitiva. Por su parte, y tras estudiar los diferentes modelos de distribución, el alumno será capaz de identificar problemas reales como este tipo de modelos, y resolverlos utilizando los diferentes métodos que para cada tipo de modelos hayan sido desarrollados en el temario. En cuanto a los modelos de transporte, el alumno sabrá identificar y resolver un problema de transporte en su forma estándar, así como sus extensiones a problemas con transbordo, capacidades en los arcos y envíos múltiples, además de saber plantear y resolver el caso particular del problema de la asignación.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Modelos de localización. Métodos de resolución de modelos minisum y mínimas para un centro. Métodos de resolución de modelos minisum y minimax para varios centros. Localización competitiva.</li> <li>Modelos de distribución. El problema del cartero chino. El problema del viajante de comercio. Métodos de resolución.</li> <li>Modelos de transporte. Método de resolución de la forma estándar del transporte. Extensiones a problemas con transbordo, capacidades en los arcos y envíos múltiples. Caso particular del problema de la asignación.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: No hay.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> en la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
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		
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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	26	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	18	100
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	12	100
AF6: Procedimientos de evaluación: Actividades formativas incluidas en los procesos de evaluación (informes, redacción, presentación de resultados,	4	100



discusión con el profesor y otros compañeros, evaluación de otros trabajos, etc.).		
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	20.0	50.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	10.0	30.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	30.0	60.0
<b>NIVEL 2: CARACTERIZACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DE DISTRIBUCIONES</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Probabilidad y Estadística		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con dichos contenidos. En particular, los alumnos deberán conocer las funciones razón de fallo y vida media residual, y su aplicación a la caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones. Además, deberán conocer el concepto de cópula y su uso como función que caracteriza la estructura de dependencia de un vector aleatorio (Teorema de Sklar) y el estudio de la asociación o concordancia de un vector aleatorio.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribuciones truncadas. Medidas de fiabilidad. Propiedades de caracterización y clasificación.</li> <li>2. Modelos multivariantes de distribuciones. Copulas. Medidas de dependencia.</li> <li>3. Comparación de distribuciones. Propiedades de preservación y relaciones.</li> <li>4. Inferencia sobre modelos probabilísticos.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos de acceso: No hay.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> Esta asignatura se imparte en las primeras semanas del cuatrimestre. En la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	18	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	4	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	2	100
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al	6	100



uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	25.0	75.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	75.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	75.0
<b>NIVEL 2: TEORÍA DE JUEGOS.</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Probabilidad y Estadística		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con estos contenidos.</p> <p>Los alumnos que realicen el curso con aprovechamiento adquirirán las competencias necesarias para poder acceder a los problemas que constituyen en la actualidad la investigación en juegos bipersonales, como son los problemas de búsqueda, el estudio de las relaciones depredador-presa y una gran variedad de problemas de estrategia.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Introducción. Conceptos básicos. Juegos en forma normal. Juegos en forma extensiva. Juegos de dos personas. Juegos rectangulares de dos personas y de suma cero. Juegos con un valor. Existencia de estrategias maximin y minimax. Extensión mixta de un juego. Teorema fundamental de los juegos finitos. Algunos métodos de resolución. Conjunto de soluciones. Juegos continuos. Juegos de suma no nula. Juegos de búsqueda.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos de acceso: El alumno debe tener conocimientos básicos de análisis, álgebra y teoría de la probabilidad.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> En la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
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		
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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		



No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	20	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	4	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	5	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	1	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	10.0	35.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	75.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	75.0

**NIVEL 2: MODELIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>



No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Probabilidad y Estadística		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con dichos contenidos. En particular, los alumnos deberán conocer las medidas valor en riesgo y cola del valor en riesgo, sus propiedades como medida de riesgo y su uso como herramienta para comparar riesgos. Además, deberán conocer los métodos estadísticos para el estudio de dichas medidas a partir de conjuntos de datos de finanzas y empresas aseguradoras.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medidas de riesgos. VaR y TVaR. Propiedades y estimación no paramétrica.</li> <li>2. Comparación de riesgos. Contrastes para comparación.</li> <li>3. Riesgos colectivos e individuales. Estudio de la convolución de variables. Método exactos y aproximados.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: Es muy conveniente haber cursado previamente la asignatura: Caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> Esta asignatura se imparte en las últimas semanas del cuatrimestre. En la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	16	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	4	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	2	100
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	8	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		



1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.

1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.

2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.

3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.

4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	25.0	75.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	75.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	75.0

#### NIVEL 2: MODELOS DE SUPERVIVENCIA, EXTENSIONES MULTIVARIANTES E INFERENCIA.

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Probabilidad y Estadística		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de algunas técnicas de generación de modelos de supervivencia univariantes y multivariantes, y los métodos de estimación y ajuste de estos modelos a partir de bases de datos a través de diferentes paquetes del entorno de computación estadística R.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Modelos de supervivencia. Modelos de riesgos en competencia. Modelos de riesgos complementarios. Métodos de generación de distribuciones multivariantes. Aspectos inferenciales y algoritmos de estimación de modelos de supervivencia.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
Requisitos previos de acceso: Es conveniente haber cursado previamente la asignatura: Caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones.  Modalidades: presencial y semipresencial.  <b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> Esta asignatura se imparte en la segunda mitad del primer cuatrimestre. En la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		



CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.

CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	4	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	2	100
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	20	100
AF8: Seminarios/Talleres: Actividades formativas entorno a seminarios o talleres de temática concreta relacionada con la asignatura. Pueden ser impartidos por profesores visitantes.	4	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.

1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.

1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.

3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.

4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo



hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	10.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	50.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	0.0	20.0

**NIVEL 2: ANÁLISIS DE FIABILIDAD DE SISTEMAS.**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

**CARÁCTER** Optativa

**ECTS NIVEL 2** 3

**DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral**

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

**LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE**

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

**LISTADO DE ESPECIALIDADES**

Especialidad en Probabilidad y Estadística

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con estos contenidos.

- Conocer y saber aplicar los conocimientos básicos de la teoría de la fiabilidad. Sistema coherente. Cálculo de la fiabilidad de un sistema. Signaturas. Distorsión de un sistema.
- Saber comparar distintos sistemas y analizar su envejecimiento. Comparaciones usando signaturas. Comparaciones usando distorsiones. Preservación de clases de envejecimiento. Redundancia.



5.5.1.3 CONTENIDOS
<p><b>TEMA 1. Fiabilidad de sistemas coherentes.</b></p> <p>Sistemas coherentes. Ejemplos. Sistemas en serie, en paralelo y k-out-of-n. Estadísticos ordenados. Representaciones como mixturas y mixturas generalizadas. Representaciones como distribuciones distorsionadas. Cálculo de la fiabilidad de un sistema.</p> <p><b>TEMA 2. Preservación de ordenaciones y clases bajo la formación de sistemas.</b></p> <p>Ordenación y clasificación. Colocación óptima de componentes. Modelos de dependencia.</p>
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>Requisitos previos de acceso: Es necesario haber cursado una asignatura básica de Teoría de la Probabilidad en el grado y es muy conveniente haber cursado la asignatura del máster: Caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b></p> <p>Es necesario aprobar la exposición para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria.</p> <p>En la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial. En ambos casos, se podrá reemplazar la asistencia activa a clase, la resolución de problemas o la exposición de un trabajo por un examen escrito.</p> <p>En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen (67%) y se tendrán en cuenta los problemas entregados durante el curso (33%). Si no se han entregado problemas, el examen tendrá un peso del 100%.</p> <p><b>NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.</b> Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <a href="http://www.um.es/adyv/">http://www.um.es/adyv/</a>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS



CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	20	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	4	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	4	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	2	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		



1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.

1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.

3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.

4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	34.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	0.0	33.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
SE5: Asistencia y participación en clase: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en clase, asistencia a clases y prácticas	0.0	33.0

#### NIVEL 2: PROCESOS ESTOCÁSTICOS Y SERIES TEMPORALES

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA



Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Probabilidad y Estadística		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con dichos contenidos. En particular, los alumnos deberán conocer el concepto general de proceso estocástico y en particular el concepto de cadena de Markov, así como algunos casos particulares de procesos de Markov. Así como algunos de los resultados principales como el Teorema de Kolmogorov. Además, deberán conocer las principales técnicas para de inferencia para el ajuste de modelos a series temporales.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos estocásticos. Definición de proceso estocástico. Distribuciones finito dimensionales asociadas a un proceso. Teorema de Kolmogorov. Tipos de procesos.</li> <li>2. Cadenas de Markov. Definición. Probabilidades de primer paso. Clasificación de los estados. Distribuciones estacionarias. Comportamiento asintótico. Ejemplos.</li> <li>3. Procesos de Markov simples. El proceso de Poisson. Procesos de nacimiento y muerte.</li> <li>4. Introducción a las series temporales. Clasificación y componentes de una serie temporal.</li> <li>5. Modelos de series temporales: modelos autorregresivos (AR), media móvil (MA), autorregresivos de media móvil (ARMA), y modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA).</li> <li>6. Estimación y predicción en modelos de series temporales.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: Es muy conveniente haber cursado previamente la asignatura: Caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p> <p><b>Otras aclaraciones que se consideren oportunas:</b> En la modalidad semipresencial las actividades formativas Exposición teórica/Clase magistral y Clases prácticas/Resolución de problemas tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		
CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.	15	100
AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	3	100
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante	3	100



exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	1	100
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	8	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
3.1: Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	10.0	50.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	10.0	50.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	10.0	70.0
<b>NIVEL 2: TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	18	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos incluidos en su TFM y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con estos contenidos. Además, el alumno debe adquirir destreza en la redacción, presentación y discusión oral de estos conocimientos.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Al principio de cada curso la comisión académica aprobará los temas propuestos por los profesores para la realización de los TFM.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Requisitos previos de acceso: No hay.</p> <p>Modalidades: Semipresencial.</p> <p>La comisión académica aprobará unos criterios específicos para evaluar todos los TFM. Estos criterios se pondrán en la web del master y en el Aula virtual.</p> <p>Otras aclaraciones que se consideren oportunas: La normativa actual de la Universidad de Murcia especifica que para poder presentar el TFM hay que tener todas las demás asignaturas aprobadas.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG2 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.		
CG3 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.		
CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.		
CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).		
CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).		



CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))		
CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))		
CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.		
CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.		
CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.		
CE4 - Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.		
CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.		
CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.		
CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.	8	100
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	40	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	402	0



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	100.0	100.0
NIVEL 2: SISTEMAS DINÁMICOS DISCRETOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Análisis		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos de la asignatura, saber aplicar los conocimientos en la resolución de problemas relacionados con los mismos y deberán estar en condiciones de aplicarlos en algunos modelos, que acompañarán con el conocimiento de algunos rudimentos básicos que permitan la visualización gráfica de su dinámica a largo plazo.</p> <p>Desde el punto de vista de la investigación, el aprendizaje en la asignatura deberá conseguir que el alumno esté en condiciones de profundizar de manera autónoma en el campo de los sistemas dinámicos discretos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Introducción a los sistemas dinámicos. Nociones fundamentales. Modelos de dinámica de poblaciones. Estructura periódica de las funciones continuas en la recta real y en el intervalo. Teorema de Sharkovsky y Teorema de Li y Yorke. Dinámica de las funciones con un número finito de periodos. Conjuntos de Cantor en la dinámica: solenoides y shift de Bernoulli. Sensibilidad y caos. Introducción a la dinámica topológica. Introducción a la dinámica de las funciones derivables. La derivada Schwarziana negativa. El teorema de Singer y sus consecuencias. Rudimentos de teoría ergódica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>No se requieren más requisitos que un buen dominio del Análisis de una variable real y rudimentos de teoría de medida, del nivel de los contenidos en el grado de Matemáticas. Es aconsejable, aunque no esencial, tener cierta familiaridad con alguna plataforma de cálculo como Mathematica, Matlab ó similares.</p> <p>Modalidades: presencial y semipresencial.</p>		



**Otras aclaraciones que se consideren oportunas:** En la modalidad semipresencial las actividades formativas AF1 (Exposición teórica/Clase magistral) y AF2 (Clases prácticas/Resolución de problemas) tendrán una presencialidad del 25%. El resto de actividades formativas y los sistemas de evaluación coinciden con los de la modalidad presencial

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.

CG4 - Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces/BOE (a)).

CG5 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).

CG6 - Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))

CG7 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces/BOE (d))

CG8 - Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

CE2 - Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.

CE3 - Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.

CE5 - Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.

CE6 - Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

CE7 - Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	1.5	100
AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	3	100



AF6: Procedimientos de evaluación: Actividades formativas incluidas en los procesos de evaluación (informes, redacción, presentación de resultados, discusión con el profesor y otros compañeros, evaluación de otros trabajos, etc.).	1.5	100
AF7: Clases Teórico/prácticas: Actividades formativas que mezclan las actividades AF1, AF2 y AF3.	24	100
AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
1.1: Actividades de clase expositiva: exposición teórica, clase magistral, proyección, dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		
1.2: Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		
1.3: Seminarios: trabajo de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		
2.1: Actividades prácticas con ordenador: actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.		
4: Trabajo autónomo: En cuanto al trabajo autónomo del alumno, si las sesiones de clase suponen una parte fundamental de la interacción del alumno con el profesor, el trabajo que los alumnos realizan fuera de clase es, si está bien dirigido, el complemento imprescindible del proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo autónomo del alumno no es necesariamente sinónimo de trabajo hecho en solitario. Además de la dirección que el profesor aporta para llevar adelante esos trabajos, hay ámbitos de acción para que el alumno colabore con sus compañeros		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Resolución de problemas/Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	0.0	100.0
SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se planteen sobre el mismo.	0.0	100.0
SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	0.0	100.0
SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	0.0	100.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Murcia	Profesor Contratado Doctor	6.5	100	6,5
Universidad de Murcia	Profesor Titular de Universidad	56.5	100	56,5
Universidad de Murcia	Catedrático de Universidad	37	100	37
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
65	30	80
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>La Universidad de Murcia no tiene establecido un procedimiento específico para valorar el progreso de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Se entiende que dicha valoración queda garantizada como consecuencia de la suma de las valoraciones de las diferentes materias que configuran el Plan de Estudios. Los resultados son analizados y se transforman en las correspondientes acciones de mejora siguiendo los diferentes procesos que configuran el SAIC de los Centros de la Universidad de Murcia.</p> <p>La facultad de Matemáticas realizará un análisis continuo del progreso y resultados de aprendizaje del nuevo máster a través de su sistema interno de garantía y de la comisión académica del máster, proponiendo las modificaciones que se consideren oportunas para la mejora de su funcionamiento. Estas evaluaciones continuas se complementarán con las evaluaciones externas periódicas realizadas por otras agencias (ANECA, SAIC de la Universidad de Murcia, etc.).</p> <p>Nuestro <b>Sistema de Aseguramiento Interno de Calidad</b> contiene, entre otros, los procedimientos documentados PC01-<i>Planificación y desarrollo de las enseñanzas. Evaluación del aprendizaje</i> y PC05-<i>Resultados académicos</i>.</p> <p>El procedimiento PC01 establece el modo por el cual los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que las enseñanzas oficiales de grado y máster que ofertan se imparten de acuerdo con lo indicado en sus memorias de verificación aprobadas, para lo que planifican, implantan y desarrollan sus programas formativos de modo que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos establecidos en los diferentes planes de estudio. Dentro de esta planificación y seguimiento del desarrollo de su impartición, dado su carácter singular, se dedica interés especial a garantizar que la evaluación del aprendizaje de sus estudiantes se lleva a cabo tal y como se indica en las correspondientes guías docentes de las asignaturas aprobadas y difundidas.</p> <p>El procedimiento PC05 recoge cómo los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que se miden y analizan los resultados del aprendizaje, y como a partir de los mismos se toman las decisiones para la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas en el Centro.</p> <p><b>Además, de cada procedimiento del SAIC deriva un análisis que obliga a las titulaciones a comprobar que se han cumplido todos los requerimientos marcados en los diferentes procedimientos del SAIC, incluyendo la revisión de dicho sistema.</b></p> <p>Por otro lado, la existencia de un Trabajo Fin de Máster, con una duración prevista de 18 ECTS, permite valorar, como el RD 1393/2007 de 30 de octubre y el posterior 861/2010 de 2 de julio indican, que se han alcanzado los resultados de aprendizaje asociados al título.</p> <p><b>PC01:</b></p> <p><b>PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</b></p> <p>ÍNDICE</p> <p>1. OBJETO</p> <p>2. PARTICIPANTES Y RESPONSABILIDADES</p>		



### 3. DESARROLLO

#### 3.1 Planificación y desarrollo de las enseñanzas

#### 3.2. Coordinación

### 4. MEDIDAS, ANÁLISIS Y MEJORA CONTINUA

### 5. EVIDENCIAS

#### 1. OBJETO

Este documento tiene por objeto establecer el modo por el cual los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que las enseñanzas oficiales de grado y máster que ofertan se imparten de acuerdo con lo indicado en sus memorias de verificación aprobadas. Para ello, planifican, implantan y desarrollan sus programas formativos de modo que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos establecidos en los diferentes planes de estudio. Igualmente se debe garantizar la coordinación, tanto vertical como horizontal, así como entre las diferentes metodologías de enseñanza. Dentro de esta planificación y seguimiento del desarrollo, se dedica interés especial a garantizar que la evaluación del aprendizaje de sus estudiantes se lleva a cabo tal y como se indica en las correspondientes guías docentes de las asignaturas.

#### 2. PARTICIPANTES Y RESPONSABILIDADES

**Coordinador/a de Calidad (CC):** Propietario/a del proceso. Comprobar la publicación en la página Web de las guías docentes de cada una de las asignaturas de todas las titulaciones oficiales del Centro (apoyado por los/las Coordinadores/as de titulación, si los/las hubiese).

**Coordinador/a de Titulación:** Comprobar que se encuentran públicas las guías docentes de cada una de las asignaturas de la titulación que coordina. Asegurar que se aplican los mecanismos de coordinación docente que permiten tanto una adecuada asignación de carga de trabajo del estudiante, como una adecuada planificación temporal. Asegurar la adquisición de los resultados de aprendizaje.

**Comisión de Aseguramiento de Calidad (CAC):** Ser informada de la planificación y analizar el desarrollo de las enseñanzas y las incidencias que puedan producirse, teniendo especial relevancia aquellas relacionadas con la evaluación del aprendizaje.

**Comisiones de Titulación/Coordinación (en su caso):** Realizar los análisis y propuestas a nivel de titulación y reportar a la CAC.

**Consejo de Gobierno:** Elaborar anualmente la planificación de las enseñanzas y el calendario académico del curso siguiente.

**Junta de Centro (JC):** Aprobar la programación docente anual del Centro. Aprobar horario y calendario académicos del Centro, incluyendo evaluaciones. Velar por el correcto desarrollo de la impartición de las enseñanzas oficiales ofertadas.

**Consejos de Departamento:** Aprobar el Plan de Ordenación Docente de su Departamento. Aprobar las guías docentes de las asignaturas bajo su responsabilidad y enviarlas al Equipo de Dirección del Centro. Velar por la calidad de la docencia asignada al Departamento.

**Equipo de Dirección (ED):** Realizar la difusión de toda la información relativa a la planificación docente.

**Profesorado:** Actualizar las guías docentes de las asignaturas que imparten y aplicarlas en todo su contenido.

### 3. DESARROLLO

#### 3.1 Planificación y desarrollo de las enseñanzas

El Consejo de Gobierno elabora anualmente la planificación de las enseñanzas y el calendario académico del curso siguiente, quedando así establecida la oferta formativa de la UM, que ha de ser difundida convenientemente. A partir de dicha planificación cada centro ha de proceder a planificar e implantar las enseñanzas que tiene a su cargo.

Para ello, los Consejos de Departamento han de aprobar su Plan de Ordenación Docente, así como coordinar y aprobar las guías docentes de las asignaturas que tienen adscritas, en las que se especificaran los objetivos docentes, los resultados de aprendizaje esperados, los contenidos, la metodología y el sistema y las características de la evaluación. También han de velar por su cumplimiento en todos los grupos docentes en que se impartan.

Se prestará especial atención a que el contenido de las guías docentes se corresponda con lo indicado en la Memoria de la titulación verificada. Por otro lado, la Junta de Centro ha de aprobar el horario de clases y el calendario de exámenes, conocer e informar el Plan de Ordenación Docente y demás propuestas de los Consejos de Departamento que impartan docencia en el Centro. Igual que los Departamentos, la Junta de Centro ha de velar por la calidad de la docencia de las titulaciones bajo su responsabilidad así como de su gestión. Antes del inicio del periodo de matrícula de cada curso académico, el/la coordinador/a de calidad, o el/la coordinador/a de titulación, ha de comprobar la disponibilidad pública de las guías docentes de cada asignatura.

#### 3.2. Coordinación

Los mecanismos de coordinación docente deben ir encaminados a conseguir unas adecuadas: asignación de carga de trabajo del estudiante y planificación temporal. Se debe realizar una coordinación tanto vertical como horizontal y una coordinación entre las diferentes metodologías de enseñanza. En el caso de que el título cuente con prácticas externas o clínicas, debe haber necesariamente una coordinación entre la universidad y los tutores de prácticas (PC07 Prácticas externas).

Se prestará especial atención a la coordinación en el caso de que el título se imparta en varios centros de la UM, sea un título interuniversitario, y/o en el caso de los planes de estudios simultáneos.

En las actas deben quedar reflejados los acuerdos y conclusiones de la coordinación entre materias, asignaturas o equivalentes, en todos los aspectos: globales y de metodología.

### 4. MEDIDAS, ANÁLISIS Y MEJORA CONTINUA



El/la Coordinador/a de Calidad del Centro ha de aportar a la Comisión de Aseguramiento de Calidad información sistemática sobre la planificación y el desarrollo de la docencia y las acciones de coordinación de los títulos de grado y máster impartidos por el centro para su análisis y propuesta, en su caso, de las acciones de mejora que se consideren adecuadas.

#### 5. EVIDENCIAS

Identificación de las evidencias	Soporte de archivo	Punto de archivo de la evidencia	Tiempo de conservación
Actas de aprobación de las guías docentes del Centro (Junta de Centro)	Informático	Aplicación informática UNICA	6 años
Actas donde se recojan las conclusiones de la coordinación entre materias, asignaturas o equivalentes, en aspectos globales y/o metodológicos.	Informático	Aplicación informática UNICA	6 años
Informe planificación enseñanzas	Informático	Aplicación informática UNICA	6 años

PC05:

#### RESULTADOS ACADÉMICOS

##### ÍNDICE

1. OBJETO
2. PARTICIPANTES Y RESPONSABILIDADES
3. DESARROLLO
  - 3.1. Indicadores a analizar
  - 3.2. Recogida de datos y revisión
  - 3.3. Informe de resultados académicos
4. MEDIDAS, ANÁLISIS Y MEJORA CONTINUA
5. EVIDENCIAS

#### 1. OBJETO

El objeto del presente documento es definir cómo los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que se miden y analizan los resultados académicos, se comparan con las estimaciones realizadas en la Memoria verificada por el Consejo de Universidades y cómo se toman decisiones a partir de dicho análisis para la mejora de la calidad de las enseñanzas oficiales.

#### 2. PARTICIPANTES Y RESPONSABILIDADES

**Coordinador/a de Calidad (CC):** Propietario/a del proceso. Facilitar la información a la CAC referente a los resultados académicos de cada una de las titulaciones oficiales de grado y máster del Centro.

**Comisión de Aseguramiento de Calidad (CAC):** Analizar la documentación facilitada, elaborar un informe anual sobre los resultados académicos incluyendo un plan de mejoras sobre los mismos. Enviar dicho informe al Claustro para su conocimiento.

**Unidad para la Calidad (UC):** Proponer los indicadores a utilizar y asegurar que llega la información al Centro.

**ATICA:** Gestionar la aplicación informática a través de la cual se obtienen los indicadores de resultados académicos.

**Gestión Académica:** Aportar información a la aplicación informática, a través de las bases de datos que gestionan.

#### 3. DESARROLLO

##### 3.1. Indicadores a analizar

La Unidad para la Calidad, a partir de la experiencia de años anteriores, de la opinión recogida de los diferentes Centros de la UM y del protocolo para el seguimiento y acreditación de las titulaciones oficiales, propone y revisa la propuesta de los indicadores a utilizar para el análisis de los resultados académicos de las titulaciones oficiales impartidas en la Universidad de Murcia.

En su propuesta, la UC aporta la definición y ficha para el cálculo de los indicadores de resultados académicos y vela para que estén disponibles los valores correspondientes a los seis últimos cursos académicos para todas las titulaciones de grado y máster impartidas en el Centro.

##### 3.2. Recogida de datos y revisión



El valor de los diferentes indicadores se obtiene a curso cerrado para garantizar su validez, por medio de una aplicación informática que extrae la información directamente de las bases de datos del Área de Gestión Académica de la Universidad de Murcia.

En el momento de elaborar este documento, los indicadores son obtenidos por la aplicación UNICA, que elabora y archiva el informe de Resultados Académicos para todos los Centros de la UM. Los/las Coordinadores/ras de Calidad remiten este informe a la CAC y/o comisiones de titulación para su análisis.

### 3.3. Informe de resultados académicos

La CAC, o las comisiones de titulación en su caso, analizan los resultados académicos y los comparan con los valores estimados en la Memoria verificada. En caso de que se considere pertinente, se proponen las acciones de mejora que se incluyen en el Informe de Análisis de Resultados Académicos del Centro. Este informe se envía a la comisión de Calidad del Claustro por mandato de los Estatutos de la Universidad de Murcia. Estas acciones de mejora han de ser aprobadas en Junta de Centro e incluidas en el Informe de Seguimiento Manual de Calidad).

## 4. MEDIDAS, ANÁLISIS Y MEJORA CONTINUA

Para el análisis de los resultados académicos, los indicadores propuestos se indican a continuación y las fichas para su cálculo se incluyen en los anexos del proceso:

- Anexo 1.IN01-PC05 Tasa de rendimiento
- Anexo 2.IN02-PC05 Tasa de éxito
- Anexo 3.IN03.1-PC05 Tasa de graduación en la duración del plan de estudios, n Anexo 4 IN03.2-PC05 Tasa de graduación (n+1) (RD 1393/2007)
- Anexo 5 IN04.1-PC05 Tasa de abandono (RD)
- Anexo 6 IN04.2-PC05 Tasa de abandono (REACU)
- Anexo 7 IN04.3-PC05 Tasa de abandono en el curso siguiente al de ingreso Anexo 8 IN05-PC05 Tasa de eficiencia
- Anexo 9 IN06-PC05 Duración media de los estudios
- Anexo 10 IN08-PC05 Número de estudiantes matriculados

A medida que se puedan obtener datos sobre "tiempo parcial" en los indicadores que procedan, se irán incorporando al informe de resultados.

## 5. EVIDENCIAS

Identificación de la evidencia Soporte de archivo Punto de archivo de la evidencia Tiempo de conservación Informe Resultados Académicos Informático Aplicación informática UNICA 6 años Tasas de éxito y rendimiento por asignaturas Informática Aplicación informática UNICA 6 años Informe del análisis de los Resultados Académicos del Centro (CAC)

Identificación de la evidencia	Soporte de archivo	Punto de archivo de la evidencia	Tiempo de conservación
Informe resultados académicos	Informático	Aplicación informática UNICA	6 años
Tasas de éxito y rendimiento por asignaturas	Informático	Aplicación informática UNICA	6 años
Informe del análisis de los resultados académicos del centro (CAC)	Informático	Aplicación informática UNICA	6 años

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="https://www.um.es/web/matematicas/conoce-la-facultad/calidad">https://www.um.es/web/matematicas/conoce-la-facultad/calidad</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2015
-----------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

### 10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

En general la Comisión Académica del Máster procurará, en la medida de lo posible, que el alumno que solicite la adaptación no tenga que cursar créditos extra en relación con los ya aprobados del presente máster. Se establece un procedimiento automático de reconocimiento de créditos para los alumnos que quieran adaptarse a la estructura del nuevo máster, de forma que a aquellos que hayan cursado un perfil se les reconozca (con la excepción del TFM, que está excluido por la normativa vigente) una especialidad del nuevo máster (los alumnos del perfil en Estadística e Investigación Operativa pueden solicitar el reconocimiento de la especialidad de Probabilidad y Estadística o la especialidad de Investigación Operativa, pero no ambos simultáneamente). **Los alumnos que hayan aprobado la asignatura ¿Estadística Bayesiana¿ del Máster en Matemática Avanzada que se suprimió en el curso 2020-21 podrán solicitar su reconocimiento por la asignatura ¿Procesos estocásticos y series temporales¿ introducida ese mismo curso. Dicho reconocimiento será automático y la calificación de la asignatura reconocida será la obtenida en la de ¿Estadística Bayesiana¿. Las tablas indican las asignaturas del nuevo máster (columna de la izquierda) que se reconocen por las del master actual (derecha).**

#### ESPECIALIDAD: Álgebra (Perfil: Álgebra)

Asignatura reconocida MA	Créd.	Asignatura cursada MAP	Créd.
Anillos y álgebras	6	Álgebras y sus representaciones	6



Teoría de números	6	Teoría de números y criptografía	6
Geometría algebraica	6	Topología algebraica	6

**ESPECIALIDAD: Análisis (Perfil: Análisis Matemático)**

Asignatura reconocida MA	Créd.	Asignatura cursada MAP	Créd.
Análisis matemático aplicado (I)	3	Teoría de Conjuntos	3
Análisis matemático clásico	6	Teoría de la Medida	6
Sistemas dinámicos discretos	3	Sistemas dinámicos discretos	3
Análisis matemático aplicado (II)	3	Análisis no lineal	3
Comput. Científica de alto rend.	3	Cálculo Estocástico	3

**ESPECIALIDAD: Geometría (Perfil: Geometría)**

Asignatura reconocida MA	Créd.	Asignatura cursada MAP	Créd.
Aplicaciones de la Geometría y la Top. Geometría de subvariedades	3 3	Geometría y Topología para entender el Universo	6
Geometría convexa y discreta	6	Optimización Geométrica en convexidad	6
Análisis geométrico	6	Topología algebraica	6

**ESPECIALIDAD: Investigación Operativa (Perfil: Estadística e Investigación Operativa)**

Asignatura reconocida MA	Créd.	Asignatura cursada MAP	Créd.
Optimización combinatoria	6	Optimización combinatoria	6
Modelos de competencia y cooperación	3	Análisis de Fiabilidad de Sistemas	3
Técnicas avanzadas para la optimización	3	Modelización y cuantificación de riesgos	3
Localización, distribución y transporte	6	Localización, distribución y transporte	6

**ESPECIALIDAD: Investigación Operativa (Perfil: Matemáticas para la Empresa)**

Asignatura reconocida MA	Créd.	Asignatura cursada MAP	Créd.
Optimización Combinatoria	6	Optimización Combinatoria	6
Modelos de Competencia y Cooperación	3	Análisis de fiabilidad de sistemas	3
Localización, distribución y Transporte	6	Localización, distribución y transporte	6
Técnicas Avanzadas para la optimización	3	Control de calidad para la industria	3

**ESPECIALIDAD: Análisis (Perfil: Matemáticas para las Finanzas)**

Asignatura reconocida MA	Créd.	Asignatura cursada MAP	Créd.
Análisis Matemática Aplicado I Sistemas Dinámicos Discretos	3 3	Métodos numéricos para las finanzas	6
Análisis Matemático clásico	6	Teoría del Arbitraje	6
Análisis Matemática Aplicado II	3	Cálculo Estocástico	3
Computación Científica de Alto Rendimiento	3	Software Matemático para las finanzas	3

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
4312070-30011958	Máster Universitario en Matemática Avanzada y Profesional por la Universidad de Murcia-Facultad de Matemáticas

**11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD**

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29037394D	PASCUAL	LUCAS	SAORIN



DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
FACULTAD DE MATEMÁTICAS (CAMPUS DE ESPINARDO)	30100	Murcia	Murcia
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
plucas@um.es	686697040	868884182	DECANO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICAS
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
48392224V	SONIA	MADRID	CANOVAS
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
AVDA. TENIENTE FLORESTA Nº 5	30003	Murcia	Murcia
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
viceestudios@um.es	600595628	868883506	VICERRECTORA DE ESTUDIOS
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29037394D	PASCUAL	LUCAS	SAORIN
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
FACULTAD DE MATEMÁTICAS (CAMPUS DE ESPINARDO)	30100	Murcia	Murcia
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
plucas@um.es	686697040	868884182	DECANO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICAS



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Criterio 2.1 Justificacion.pdf

HASH SHA1 :E8BE67CA66B8AE72A42DA094C642D303287AB119

Código CSV :366347787689085667309750

Ver Fichero: Criterio 2.1 Justificacion.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** Criterio 4.1 Sistemas de información previo.pdf

**HASH SHA1 :** 92D949E0D8E57E78639BDBD49EDAC6DEEC6304E2

**Código CSV :** 366347813382229985626407

**Ver Fichero:** Criterio 4.1 Sistemas de información previo.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

**Nombre :** Criterio 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf

**HASH SHA1 :** C5BAB0575367C4225C54C4006A64820376F2DAE6

**Código CSV :** 366347839699757203632413

**Ver Fichero:** Criterio 5.1 Descripción del plan de estudios.pdf



## Apartado 6: Anexo 1

Nombre :Criterio 6.1 Profesorado.pdf

HASH SHA1 :DEA8D592193AB98537B8F3E1A6CD4EFBB56B2CE2

Código CSV :152193699614759251014976

Ver Fichero: Criterio 6.1 Profesorado.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre :Criterio 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

HASH SHA1 :8C96E256B99D887B016F0250402BA1505B00315C

Código CSV :152453094621258218471662

Ver Fichero: Criterio 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :Criterio 7.1 Justificacion de los medios materiales disponibles.pdf

HASH SHA1 :199E1E450D44B1DC5AA42435B09C27E17F10C8AD

Código CSV :366347861602364288291319

Ver Fichero: Criterio 7.1 Justificacion de los medios materiales disponibles.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre :Criterio 8.1 Justificacion de la estimacion de valores cuantitativos.pdf

HASH SHA1 :43A5A1FCB993215ED0154BA69D86D06DA0C3FACF

Código CSV :366347889950654167501430

Ver Fichero: Criterio 8.1 Justificacion de la estimacion de valores cuantitativos.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre :Criterio 10.1 Cronograma de implantación.pdf

HASH SHA1 :D1502B4ED06DF6C51EF00D9AFC440A4F378206AF

Código CSV :160362321461014366111479

Ver Fichero: Criterio 10.1 Cronograma de implantación.pdf



## Apartado 11: Anexo 1

Nombre :DelegacionFirma2018.pdf

HASH SHA1 :A2E11DDDD7C45E152E3014A0A10F4C5BA98FC99E

Código CSV :365615576782479749436891

Ver Fichero: DelegacionFirma2018.pdf



