



Universidad  
Carlos III de Madrid

# **MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MATEMÁTICA POR LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

**CÓDIGO RUCT: 4313164**



# 1. Descripción del Título

## 1.1 Datos Básicos

---

**Nivel Académico:** Máster – Máster RD 1393/2007

**Denominación:** Máster Universitario en Ingeniería Matemática /  
Mathematical Engineering por la Universidad Carlos III  
de Madrid

**Nivel MECES:** 3

**Título Conjunto No:**

**Rama :** Ingeniería y Arquitectura

**ISCED 1:** 461 – Matemáticas

**ISCED 2:** 462 - Estadística

Habilita para profesión regulada\*: No:

**Condición de acceso para título profesional\*:** No:

### Especialidades

Denominación de la especialidad: NO PROCEDE

Créditos de la especialidad: NO PROCEDE



## 1.2 Distribución de créditos

---

<b><i>Créditos obligatorios</i></b>	36
<b><i>Créditos optativos</i></b>	42
<b><i>Créditos TFM</i></b>	12
<b><i>Total ECTS</i></b>	90



## 1.3 Datos asociados al Centro

---

Centro de Postgrado de la Universidad Carlos III de Madrid

### Tipo de enseñanza:

◆ Presencial: X

◆ Semipresencial:

◆ A distancia:

### Plazas de nuevo ingreso ofertadas:

Plazas en el primer año de implantación: 40

Plazas en el segundo año de implantación: 40

### ECTS de matrícula necesarios según curso y tipo de matrícula\*:

	TIEMPO COMPLETO		TIEMPO PARCIAL	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
PRIMER CURSO	60	60	30	30
RESTO DE CURSOS	31	54	18	30

Normativa de permanencia:

<http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/23303>

**Lenguas en las que se imparte\*: ESPAÑOL/INGLES**



## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

#### 2.1.1. Orientación del Título

Académica  Investigación  Profesional

#### Justificación del Título propuesto y la orientación:

##### Interés académico, científico o profesional del mismo

El Máster en Ingeniería Matemática que se presenta en esta propuesta surge como la adaptación del programa de Tercer Ciclo del mismo nombre que ha venido impartándose en la Universidad Carlos III de Madrid desde el curso 1993-94, cuando las enseñanzas de postgrado se encontraban integradas dentro del Doctorado en Ingeniería Matemática.

El Máster en Ingeniería Matemática del que procede esta propuesta obtuvo la **resolución de verificación positiva** el pasado 13 de mayo de 2009 por contar con un plan de estudios con evaluación favorable que se adecúa a las previsiones del Real Decreto 1393/2007.

En esta nueva propuesta del Máster en Ingeniería Matemática participan dos de los cuatro departamentos que han venido formando parte del máster en las últimas convocatorias: Departamento de Matemáticas y Departamento de Estadística, por lo que es normativo solicitar la evaluación de la ANECA. *Estos dos departamentos participantes son los que más alumnos y más tesis doctorales han aportado al programa durante su existencia.* A modo de ejemplo se Adjunta la relación de Doctores formados en el programa de tercer Ciclo en Ingeniería Matemática bajo la dirección de profesores de ambos departamentos (ver documento adjunto).

El Máster Oficial en Ingeniería Matemática que se contempla en esta propuesta ofrece un programa interdisciplinar desarrollado conjuntamente por el Departamento de Matemáticas y el Departamento de Estadística, que reúne a todos los académicos activos en investigación de ambos departamentos. De esta forma el programa propicia el enfoque y tratamiento estadístico y matemático de los problemas planteados en la industria y en la ingeniería. El Máster en Ingeniería Matemática pretende ser, por lo tanto, un foco de desarrollo de la investigación aplicada con fuerte base matemática y computacional, y de la investigación en matemática y estadística en general.

La evolución de la tecnología y las ciencias aplicadas pone de manifiesto la necesidad de una educación flexible e interdisciplinar que, con raíces en una sólida formación básica, esté orientada



al desarrollo de métodos cuantitativos y computacionales en ingeniería y ciencias aplicadas. La complejidad de los problemas que se afrontan en las ciencias relacionadas con la ingeniería requiere tanto de herramientas matemáticas que ayuden a modelizar los fenómenos físicos, como de herramientas estadísticas que posibiliten la formulación de modelos empíricos a partir de la observación. Este doble enfoque matemático-estadístico en la formulación de soluciones enraíza directamente con los fundamentos del aprendizaje científico, basado en el razonamiento inductivo-deductivo.

Este programa de Máster en Ingeniería Matemática que se propone se orienta en esta dirección e intenta proporcionar a sus alumnos las herramientas necesarias para enfrentarse a un problema tecnológico o científico mediante:

- La fundamentación matemática/estadística precisa;
- La formulación del modelo en términos matemáticos y estadísticos;
- La solución teórica y/o numérica del modelo;
- La interpretación de la solución y su verificación en términos científicos o tecnológicos.

El tratamiento equilibrado de todos estos objetivos requiere una cuidada planificación interdisciplinar. Para conseguirlo se ha apostado por una base matemática y estadística sólida que esté ligada de forma particular al estudio de los problemas que surgen en áreas aplicadas de interés acreditado. Esta ha sido la apuesta del programa en Ingeniería Matemática desde que se inició en el curso 93/94. En esta nueva convocatoria, se complementa la formación básica con una formación profunda y rigurosa en métodos cuantitativos y computacionales que permitan implementar soluciones a los modelos matemáticos y estadísticos que se pueda plantear el investigador.

El Máster en Ingeniería Matemática pretende adaptarse a una nueva forma de generar conocimiento consistente en abordar problemas complejos, con un enfoque multi- y transdisciplinar, orientado hacia la resolución de problemas reales. Si bien este enfoque está obviamente relacionado con intereses académicos, esta forma de generar conocimiento surge en el contexto de las aplicaciones y tiene por tanto una orientación hacia la sociedad.

De esta manera, se pretende que el egresado de Máster en Ingeniería Matemática tenga un perfil genérico enfocado en las siguientes direcciones:

1. Capacidad para confrontar la realidad e identificar la frontera de lo complejo.
2. Capacidad de manejar múltiples variables simultáneas de cara a la simulación de procesos.
3. Capacidad para la identificación de que una causa puede generar varios efectos y un efecto



puede deberse a varias causas.

4. Capacidad para el reconocimiento de la no linealidad de los sistemas y la incertidumbre.
5. Capacidad para desarrollar metodologías multidisciplinares y para la organización del trabajo en equipo.

## **2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas**

El concepto de Ingeniería Matemática se ha posicionado fuertemente en el sistema universitario de todos los países. Existen programas de grado, postgrados, áreas de intensificación, departamentos académicos y centros de investigación en el mundo con denominaciones afines a Ingeniería Matemática, como son:

- Ingeniería Matemática (Mathematical Engineering)
- Matemática Ingenieril (Engineering Mathematics)
- Ciencias Matemáticas (Mathematical Sciences)
- Matemática Industrial
- Matemática Aplicada

Muchos programas con la denominación general de Matemáticas tienen en realidad un enfoque de Ingeniería Matemática.

En esta sección se describen brevemente los principales programas de postgrado en Ingeniería Matemática, o en temáticas relacionadas, existentes en España. Tras ello se muestra una selección de programas de postgrado en Ingeniería Matemática de universidades europeas y de Estados Unidos como indicio de la sólida implantación actual de este tipo de estudios.

### **2.2.1 Programas de postgrado en Ingeniería Matemática en España**

En España existen varios programas de postgrado con la denominación de Ingeniería Matemática. Todos ellos han sido creados posteriormente al Máster en Ingeniería Matemática de la Universidad Carlos III de Madrid, del que esta propuesta es continuación. Esto refleja tanto el carácter pionero que el Máster en Ingeniería Matemática de la Universidad Carlos III tuvo en España, como la importancia que el conjunto de las universidades españolas atribuye a este área de formación.

Antes de describir algunos de los programas de postgrado españoles más significativos en Ingeniería Matemática, se destacan una serie de características que hacen única en España la



propuesta que se presenta. En primer lugar, los contenidos de la propuesta son muy novedosos al incluir, en un entorno matemático fuertemente computacional, una sólida formación en Estadística y temáticas poco habituales pero con gran proyección de futuro como los Sistemas Complejos. En segundo lugar la propuesta se articularía en una institución en la que no existen estudios de grado en Matemáticas y, por lo tanto, todos los cursos ofertados son exclusivos del Máster y no compartidos con otras titulaciones de grado. El éxito de esta estructura está avalado por la tradición desde el curso 93/94 del antiguo Máster en Ingeniería Matemática.

Los másteres que describimos a continuación tienen una orientación básicamente profesional, con las excepciones del Máster en Iniciación a la investigación en Matemáticas de la Universidad Pública de Navarra y del Máster en Física y Matemáticas de la Universidad de Granada.

- Universidad Complutense de Madrid.

Denominación: Programa oficial de postgrado en Ingeniería Matemática

Este programa de postgrado tiene una orientación profesional. Está destinado a estudiantes con formación de grado o licenciatura en Matemáticas, Estadística, Ingeniería o similares. Dependiendo de la formación inicial, el alumno cursará 120 créditos ECTS (2 años) o sólo 60 (sólo el segundo año). Para el primer año, las asignaturas ofertadas son extraídas de las licenciaturas de Matemáticas y de Ciencias y Técnicas Estadísticas de la Universidad Complutense. Las asignaturas del segundo año son una combinación de asignaturas de varios campos: informática, matemáticas, estadística, finanzas, etc., con una orientación claramente profesional.

- Universidad Pública de Navarra.

Denominación: Programa Oficial de Postgrado: Matemática Avanzada y Profesional.

En este programa, además de la Universidad Pública de Navarra, participan las siguientes universidades: Universidad de Cantabria, Universidad de La Rioja, Universidad de Oviedo, Universidad de Zaragoza y Universidad del País Vasco. Este programa de postgrado tiene una orientación a la investigación. Tiene asociados dos másteres:

- Máster en Iniciación a la investigación en Matemáticas (60 ECTS). El objetivo de este máster es la formación para la investigación y la posterior redacción de una tesis doctoral. La formación se divide en varios módulos: Módulo de Álgebra, Módulo de Geometría y Topología, Módulo de Análisis Matemático, Módulo de Matemática Aplicada, Módulo de Estadística e Investigación Operativa.
- Máster en Modelización matemática, Estadística y Computación (60 ECTS). Máster orientado a la obtención de conocimientos teóricos y prácticos de informática,



estadística, optimización, análisis numérico, ecuaciones diferenciales y modelización matemática. Si bien este máster da acceso al doctorado, tiene una orientación más profesional que el anterior.

- Universidad Autónoma de Barcelona. (Erasmus Mundus)

Denominación: Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications.

Este Máster tiene una orientación profesional. Pertenece a la categoría de Máster oficial Erasmus Mundus, y se realiza en coordinación con las siguientes universidades: Università degli Studi dell'Aquila (Italia, Coordinadora), Université de Nice - Sophia Antipolis (Francia) Universität Hamburg (Alemania), Politechnika Gdańska (Polonia). Está estructurado en dos años y 120 ECTS, en los que se imparten diferentes asignaturas enfocadas a la modelización matemática en la industria. No ofrece formación en Estadística.

- Universidad Politécnica de Cataluña.

Denominación: Máster en Ingeniería Matemática.

Este máster tiene una orientación profesional, y está dirigido a estudiantes con estudios previos equivalentes al grado de Matemáticas, Estadística, Ingeniería, Física, Ciencias de la Vida, Ciencias de la Tierra o Económicas. El estudiante, dependiendo de su formación, debe cursar hasta 120 créditos ECTS, de los que 30 corresponden a la tesina de máster. El programa está orientado a la modelización matemática. Tiene las siguientes especialidades, entre las que no hay una especialidad en Ciencias y Técnicas Estadísticas: 1. Visión y tratamiento de imágenes; 2. Modelización en ciencias biomédicas; 3. Astrodinámica; 4. Ingeniería de finanzas; 5. Mecánica computacional; 6. Procesamiento, transporte y protección de la información; 7. Modelización y control de sistemas.

- Universidades de Santiago de Compostela, Vigo y A Coruña.

Denominación: Programa de postgrado interuniversitario en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Este programa proporciona título de Máster en Ingeniería Matemática (90 créditos) y doctorado. El Máster en Ingeniería Matemática tiene en su primer curso (60 ECTS) varias especialidades, entre las que no se encuentra ninguna relacionada con la Estadística. Estas especialidades o módulos son: Modelización, Ecuaciones, Métodos Numéricos, Computación y Simulación Numérica. En su segundo año (30 ECTS) el alumno realiza un Proyecto de Máster relacionado con un problema industrial.

- Universidad de Granada.



Denominación: FISYMAT Máster en Física y Matemáticas.

En este programa participan además la Universidad de Castilla-La Mancha y el Instituto de Astrofísica de Andalucía. Es un Máster de 60 créditos ECTS orientado principalmente a la investigación y a ingresar en los Programas de Doctorado de Matemáticas o Físicas. Consta de cuatro especialidades: Biomatemáticas, Métodos y Modelos Matemáticos en Ciencias e Ingeniería, Astronomía y Astrofísica, Física-Matemática y Teórica. La formación en Estadística que se proporciona es muy escasa y orientada a la aplicación en Física. Así mismo, la componente de Métodos Numéricos es también escasa y orientada a la Física.

### 2.2.3 Programas de postgrado en Ingeniería Matemática en el Mundo

A nivel internacional son muy numerosos los programas que, con distintas denominaciones (mathematical engineering, engineering mathematics, modelling mathematics, computational mathematics,...), tienen una orientación similar a la del aquí propuesto. Enumerarlos todos sería largo y de poca utilidad, por lo que hemos decidido centrar la comparación en lo que hacen grandes centros de referencia a nivel internacional, que constituyen el marco con el que un programa ambicioso debe compararse.

- **University of Oxford, Reino Unido**

La Universidad de Oxford, cuyo prestigio no necesita más presentación, ofrece un programa llamado “MSc in Mathematical Modelling and Scientific Computing” en el marco del Oxford University Computing Laboratory, cuyo objetivo es fomentar la aplicación de las habilidades matemáticas a problemas reales. Al terminar el Máster los estudiantes deben ser capaces de plantear un problema correctamente en términos matemáticos partiendo de una descripción verbal aproximada, llevar a cabo el correspondiente análisis matemático o el estudio computacional más apropiado, incluyendo la escritura del código numérico, y presentar e interpretar los resultados para un posible cliente.

El programa parte de un bagaje básico de análisis matemático y álgebra lineal y desarrolla las habilidades matemáticas de los estudiantes en torno a cuatro “core courses”, de manera bastante similar a la que nosotros planteamos. Esos cursos troncales incluyen una introducción al modelado matemático, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, análisis funcional, cálculo variacional, teoría de control, técnicas numéricas para ecuaciones algebraicas y diferenciales, y álgebra lineal numérica, además del programa MATLAB.

El programa es más corto que el que nosotros presentamos, ya que se desarrolla en tres cuatrimestres, dos de ellos dedicados a los “core courses” y el tercero a “special topics”. Éstos incluyen, por ejemplo: aproximación de funciones, ecología y biología matemática,



ecuaciones diferenciales estocásticas, métodos matemáticos en procesado de señal, simulación y modelización estocástica, o C++ para computación científica entre otros. De estos temas han de elegir dos, uno analítico y uno computacional necesariamente, para que su formación abarque ambos aspectos.

Vemos, por tanto, que es un programa que sobre unas líneas básicas muy similares a las de esta propuesta, la condensa en un máster de un año al precio de limitar la exposición de los estudiantes a pocos temas de investigación y a entrar en algunos campos de la matemática con menos profundidad. Por otro lado, el programa está más orientado a las salidas profesionales, y cuenta con empresas patrocinadoras que proponen temas para que los estudiantes desarrollen sus tesis de Máster. En el curso 2007-08 se ofrecieron 25 temas entre académicos e industriales, con participación de empresas como Unilever, Schlumberger, AWE, NAG o Thales.

- **INSA-Rouen, Francia.**

El INSA de Rouen es una escuela pública de ingenieros, de las más prestigiosas en Francia y con gran reputación a nivel mundial. Más allá de un programa, tiene todo un Departamento específicamente dedicado a la Ingeniería Matemática (Génie Mathématique), y ofrece cursos asimilables a un postgrado en Ingeniería Matemáticas. Este centro es particularmente interesante porque hay actualmente un programa de intercambio entre el INSA de Rouen y el actual máster en Ingeniería Matemática de la UC3M. De hecho, la UC3M es el interlocutor de los INSA de Francia en España y, por ejemplo, los exámenes de acceso de estudiantes españoles a INSA se realizan en la UC3M.

Si bien este programa está dirigido, como el nuestro, al desarrollo de tareas de investigación, se basa, al igual que el de Oxford, en un bloque de cursos troncales (primer año) y un segundo año más abierto a las opciones de los estudiantes. Es, pues, muy similar a la estructura que nosotros proponemos. Por otro lado, tiene mucho menos peso computacional que el nuestro (ofrece un programa en Computer Science independiente), lo que a nuestro juicio proporciona una formación menos completa a los estudiantes.

Entre los cursos ofrecidos, cabe mencionar los relacionados con modelización científica (cálculo científico, análisis numérico, ecuaciones en derivadas parciales, optimización, automática, procesado de imágenes y señales, finanzas), herramientas de producción (optimización discreta, investigación operativa) y predicción y planificación (análisis de datos, probabilidad y estadística). Además, los estudiantes deben estudiar dos idiomas y participar en otras actividades paralelas, terminando sus estudios con el desarrollo de un trabajo en la industria (opcional).



- **Ecole Polytechnique, Francia.**

Otro de los grandes centros de enseñanza de ingeniería en Francia, con gran tradición y relación con el ejército francés, la Ecole Polytechnique ofrece un programa de Ingeniería Matemática enfocado a las aplicaciones en Finanzas y en Ecología. Está dirigido a estudiantes motivados por las matemáticas, la modelización estocástica, y el estudio y la simulación de problemas concretos. Es un programa selectivo limitado a un número fijo de estudiantes.

En este caso, estamos ante un programa que parte de premisas parecidas a las del nuestro y de los otros que hemos ido viendo, pero que desde el principio opta por la especialización en las dos clases de problemas concretos mencionadas, unidas por la inclusión de una componente importante de análisis de riesgos y, además con un enfoque de las finanzas en conexión con su influencia en temas medioambientales. Por tanto, es un programa mucho más específico aunque como se ve por su selección de cursos su base es compartida con el nuestro.

Así, el programa ofrece un primer semestre con cursos en teoría de juegos, algorítmica, modelos estocásticos en finanzas, procesado de señal, investigación operativo, modelización de fenómenos de propagación de ondas, elementos finitos en elasticidad y ecología matemática, entre otros. El segundo semestre incluye programación con ligaduras y optimización combinatoria, control en mecánica, simulación estocástica y métodos Monte Carlo, procesos y estimación, o diseño óptimo. El programa se completa con un tercer cuatrimestre que incluye cursos y la posibilidad de un internado, mientras que en el cuarto cuatrimestre se ofrece al estudiante la posibilidad de estudiar en otras “grand ecoles” en Francia y en el extranjero. Tiene una doble orientación profesional y para continuar hacia el doctorado.

- **Stanford University, Estados Unidos**

La Universidad de Stanford, una de las más prestigiosas en los Estados Unidos y contribuyente destacable al desarrollo económico de California, ofrece un programa de Máster (con posibilidad de doctorado posterior) llamado “Computational and Mathematical Engineering”. Este programa pone su énfasis en el modelado matemático, integrando las ciencias matemáticas con las áreas de ingeniería, tal y como se aprecia al ver su estructura.

Como en los casos anteriores, el programa requiere de los estudiantes, cursen la especialidad que cursen, la compleción de una formación básica de carácter transversal, que consta de seis “core courses” en Álgebra Lineal Numérica, Ecuaciones en Derivadas Parciales de la Matemática Aplicada, Optimización Numérica, Matemática Discreta y Algoritmos, Resolución Numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales y Métodos



Estocásticos en Ingeniería, en los que es fácil reconocer el paralelismo con las materias básicas que componen el programa que proponemos, mostrando claramente la necesidad de este conjunto básico de Matemáticas en las diversas especialidades de ingeniería ofrecidas y como éstas no se pueden entender sin aquél. A continuación, y para que los estudiantes demuestren su amplitud de miras, tienen que tomar otros cursos agrupados en siete categorías: Aeronáutica y Astronáutica, Ingeniería Matemática y Computacional, Informática, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería y Ciencias de la Gestión, Ingeniería Mecánica y Estadística. La oferta de cursos en sí es muy amplia como para mencionarla aquí, pero incluye temas como Mecánica Cuántica, Simulación, Criptografía, Métodos Numéricos en Fluidos, etc., lo que da una idea de su potencial de interdisciplinaridad. El programa ofrece además una serie de asignaturas complementarias para la formación de los estudiantes, como son Modelado Estocástico Inverso y Tratamiento de Datos, Análisis y Control de Sistemas No Lineales, Ecuaciones Diferenciales Estocásticas y otras. Una vez terminados todos los cursos requeridos, el programa da acceso a sus mejores estudiantes a realizar el doctorado.

- **Princeton University, Estados Unidos.**

En la costa este de los Estados Unidos, el ejemplo que hemos tomado como referencia es la Universidad de Princeton, que es mundialmente reconocida por su excelencia e incluida en la famosa Ivy League. En esta Universidad se puede seguir un programa en Matemática Aplicada y Computacional. La estructura de este programa es algo diferente de la mayoría de los que hemos venido revisando. En el primer año, los estudiantes escogen tres áreas de entre las seis siguientes:

- Análisis Asintótico, Análisis Numérico y Procesado de Señales.
- Matemática Discreta, Combinatoria, Algoritmos, Geometría Computacional y Gráficos.
- Mecánica y teorías de campos (incluyendo física, química y biología computacionales).
- Optimización (incluyendo programación lineal y no lineal y teoría de control).
- Ecuaciones Diferenciales y en Derivadas Parciales.
- Modelización Estocástica, Probabilidad, Estadística y Teoría de la Información.

Vemos, pues, que si bien la estructura del programa es distinta, hay un gran solapamiento de contenidos con el aquí propuesto, que en este caso se presentan más compartimentadas en aras de una mayor especialización de los estudiantes, a diferencia de nuestro objetivo



de proporcionar una formación más amplia y general. A partir de aquí, los estudiantes pueden pasar a un segundo año de preparación directa para el trabajo de doctorado, al que acceden tras superar la presentación oral de un trabajo ante un tribunal. Así, es un Máster orientado a la investigación en la línea del que nosotros proponemos.

No obstante lo anterior, el programa sí tiene en cuenta que los estudiantes de nuevo ingreso pueden tener formaciones muy distintas y carencias que les impidan cursar el programa con aprovechamiento, y para ello recomienda a estos estudiantes que se matriculen en materias complementarias tomadas de la oferta de grado de la Universidad, con lo cual garantizan al menos una base razonable para todos los matriculados.

- **Universidad Católica de Lovaina, Bélgica.**

Hemos dejado como nuestro último ejemplo a esta prestigiosa Universidad belga, de entre las más reconocidas en Europa. Esta Universidad es uno de nuestros principales referentes, ya que diversos profesores del programa colaboran con ella en su investigación y fruto de estos contactos se han formalizado acuerdos entre los programas de Ingeniería Matemática de la UC3M y el que aquí se describe. Por ello, las semejanzas entre nuestra propuesta y el programa de Lovaina no son accidentales sino que reflejan la experiencia compartida. Por otro lado, hay también diferencias en cuanto a los planteamientos, ya que como se verá a continuación el Máster de Lovaina tiene una oferta de optatividad muy amplia comparada con la nuestra, debido a que hemos optado por formar estudiantes con conocimientos generales de cierta profundidad reduciendo el porcentaje de asignaturas de libre elección.

El Máster en Ingeniería y Matemática Aplicada de la Universidad de Lovaina consta de 120 créditos ECTS que se imparten en dos años, con un mínimo de 60 créditos por año. La estructura de los estudios se divide en un grupo de 60 créditos fijo, que a su vez consta de un “core” de 30 créditos y un módulo de especialización de otros 30, y un conjunto flexible de 60 créditos. Esta segunda parte incluye en su oferta de optatividad cursos como Optimización e Investigación Operativa, Sistemas y Control, Matemática Discreta e Informática, Procesado de Información y Señales, Ingeniería Biomédica, Modelización y Simulación de Fenómenos Físicos, Gestión, Economía y Econometría, Lanzamiento de PYMEs, Matemática Financiera y Estadística. Tras completar esta segunda parte el estudiante debe presentar su tesis de Máster para obtener el título.

Creemos que los ejemplos recogidos son más que suficientes para poner de manifiesto que la presente propuesta se enmarca en unos estudios que poco a poco van siendo incluidos entre la oferta de centros de excelencia internacional. Como ya hemos dicho, no creemos necesaria una



enumeración exhaustiva, pero no obstante una fuente de documentación sobre programas de este tipo se encuentra en la página web [http://ingenieria-matematica.eafit.edu.co/programa/im\\_mundo.html](http://ingenieria-matematica.eafit.edu.co/programa/im_mundo.html).

### **2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

Se ha de tener presente que en el desarrollo de esta propuesta se parte ya de un programa de postgrado en activo y con Mención de Calidad renovada. La experiencia acumulada en el mismo y las buenas prácticas desarrolladas ha facilitado la conformación del Máster de acuerdo con las nuevas directrices.

#### **a) Procedimientos de consulta internos**

Desde el pasado mes de Noviembre de 2008 se crearon dos comisiones de trabajo internas en cada uno de los departamentos involucrados (Matemáticas y Estadística) con el fin de llevar a cabo una meta-evaluación del desarrollo del actual Máster en Ingeniería Matemática, resultado de la adaptación del diploma de Estudios Avanzados vigente desde mediados de los años noventa, con el objetivo de adecuar su estructura a las directrices fijadas por la Universidad Carlos III de Madrid para los programas académicos de Máster. Los miembros de estas comisiones internas fueron nombrados, por los respectivos consejos de departamento, entre los miembros de las comisiones de doctorado de cada departamento. Los Consejos de los Departamentos han delegado en este grupo de profesores las competencias relativas a másteres de investigación y doctorado en las que el Departamento esté implicado. Durante la preparación de este documento, estas comisiones internas han solicitado consultas puntuales a la Comisión formada por los Profesores Numerarios del Departamento con el fin de facilitar y aumentar la implicación de todos los investigadores de los Departamentos en este proyecto.

Además, se ha creado un grupo de coordinación inter-departamental formado por los Directores de los Departamentos, así como dos coordinadores, nombrados por los respectivos Consejos de Departamento, entre los que se encuentra el actual Director del Programa de Postgrado en Ingeniería Matemática. Este grupo de coordinación estableció los mecanismos de información, elevación de propuestas y estructura del programa para su posterior debate en los Consejos de Departamento.

Durante el periodo Enero-Abril 2009 se analizaron los puntos fuertes y débiles del programa de Máster vigente. Con este fin, se contrastó con referentes nacionales y extranjeros en Másteres de características similares al que aquí se propone, como los mencionados en el epígrafe anterior. Se consultaron, además, las recomendaciones que sobre títulos de máster aparecen en los libros blancos de la ANECA para los estudios de Estadística y Matemáticas. Se ha seguido también las



orientaciones de organizaciones profesionales (AMS, SIAM, RSME, EMS) en torno a la consideración de los másteres en Matemáticas en general así como de algunas áreas concretas (Linear Algebra Curriculum Study Group, ILAS,ECMI) para confeccionar el core del programa así como los perfiles competenciales. A raíz de este análisis, se establecieron las competencias, perfiles académicos, estructura del programa y sus contenidos, que dieron lugar a un documento que se sometió a informe y debate público en ambos departamentos.

En la elaboración de la propuesta se contrastó también la opinión de los alumnos egresados y profesores del actual programa, que ayudaron a mejorar la coherencia de los contenidos y la secuencia de materias, y propusieron mejoras en los programas de algunas asignaturas. El documento final fue posteriormente evaluado por las respectivas comisiones de doctorado de los departamentos y, finalmente, ratificado en los respectivos Consejos de Departamento.

De acuerdo con el procedimiento de aprobación de títulos de máster universitario de la Universidad Carlos III de Madrid, una vez concluido el plan de estudios y la memoria de verificación del mismo por la comisión encargada de su elaboración, y aprobada por los departamentos implicados, el Vicerrector de Postgrado somete a información pública de la comunidad universitaria a través de sus Centros, Departamentos e Institutos de Investigación, que han de emitir un informe en un plazo de un mes, de acuerdo con lo previsto en los Estatutos. Finalizado el periodo de información pública, el Rector propone al Consejo de Gobierno la aprobación del plan de estudios de acuerdo con los Estatutos de la Universidad. Todos los informes recibidos fueron positivos.

#### **b) Procedimientos de consulta externos**

La elaboración de esta propuesta ha contado también con la colaboración y consejo de profesores de otras universidades de dentro y fuera de España. Estas consultas se han realizado a varios niveles. En todos los casos las consultas han sido realizadas mediante conversaciones personales o comunicaciones por correo electrónico.

- **Con profesores externos que han estado involucrados de forma directa con el programa y los departamentos.** Cada año imparten docencia en el máster en Ingeniería Matemática entre 10 y 15 profesores externos que valoran muy positivamente su colaboración con nuestro programa. Asimismo, todas las semanas profesores externos imparten seminarios en ambos departamentos. La experiencia compartida de estos profesores, ha constituido siempre un verdadero sistema de evaluación externo tanto de nuestra labor docente como investigadora. Durante este curso en el que se ha estado trabajando en esta propuesta, las opiniones y comentarios de estos profesores externos han sido especialmente valiosos.
- **Con profesores de departamentos externos** que están involucrados en programas de



postgrado en otras universidades tanto en España como en el extranjero. Los departamentos de Estadística y de Matemáticas tienen estrechas relaciones con departamentos similares de otras universidades de dentro y fuera de España. Durante este tiempo de elaboración de la nueva propuesta de máster, se han mantenido un intercambio de opiniones con estos departamentos externos sobre el contenido de esta propuesta. En particular, se ha tenido en cuenta las directrices de Genie Mathematique en los INSA franceses con los que se han desarrollado actividades de intercambio, así como de algunas Tech norteamericanas en particular Georgia Tech donde se imparten másteres similares. Estas consultas han ayudado a establecer las materias que deberían configurar los 90 ECTS.

- Con informaciones obtenidas a través de la conferencia de Decanos de Matemáticas, a las que está invitado el Director del Departamento de Matemáticas de la UC3M.

#### **2.2.4 Objetivos generales del programa**

Los objetivos se orientan a obtener destrezas propias de un segundo ciclo en cuanto a adquisición, integración y comunicación autónoma de los conocimientos adquiridos, desarrollo de habilidades en resolución de problemas e iniciación a la investigación.

Al finalizar este ciclo, el estudiante conocerá las técnicas más avanzadas en el ámbito de las Matemáticas y la Estadística que le serán de utilidad en la resolución de problemas y la simulación de escenarios para valorar los distintos métodos y técnicas adquiridos. El programa pone especial énfasis en el desarrollo de métodos cuantitativos y computacionales orientados a la solución de problemas en ingeniería y ciencias.

#### **2.2.5 Correspondencia entre las competencias propuestas y las recogidas en documentos de sociedades internacionales**

Las competencias que aquí se recogen están en consonancia con las que se recomiendan para estudios de máster en matemática aplicada por parte de sociedades profesionales internacionales. Por ejemplo, la Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM) ha elaborado un documento sobre la formación matemática que debe tener un máster o PhD orientado a las matemáticas aplicadas (<http://www.siam.org/about/mii/index.php>). En este documento se menciona que las habilidades más destacadas de este tipo de profesionales son:

- “highly developed skills in abstraction, analysis of underlying structures, and logical thinking”
- “expertise with the best tools for formulating and solving problems”,

habilidades ambas que se encuadran perfectamente dentro de las competencias generales y específicas que se persiguen con el título propuesto. En este informe la SIAM establece, además, que los contenidos más destacados que debe tener estos estudios son:

- modeling and simulation;
- mathematical formulation of problems;
- algorithm and software development;



- problem-solving;
- statistical analysis;

que son ampliamente compatibles con las competencias específicas así como con los contenidos de las materias del máster que se proponen más adelante.

Asimismo, el European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI) establece que los programas de máster orientados a la matemática aplicada (industrial mathematics) deben tener entre sus objetivos formativos, los siguientes “common core subjects”: Ordinary and partial differential equations, Scientific computing, Optimization and statistics, Computational methods, Discrete mathematics, Difference and differential equations. Estas materias, así como las competencias que se derivan de su aprendizaje, están contenidas en la propuesta de esta memoria.



### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Competencias Básicas

Código	Denominación	Tipo
CB6	Capacidad de aportar una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	Básicas
CB7	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio	Básicas
CB8	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 los conocimientos y juicios	Básicas
CB9	Saber comunicar conclusiones y conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	Básicas
CB10	Desarrollar habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	Básicas

#### 3.1 Competencias generales y específicas

##### 3.1.1 Competencias generales

Código	Denominación	Tipo
CG1	Capacidad de adquirir conocimientos computacionales avanzados para su aplicación en la resolución de problemas de investigación	Generales



Código	Denominación	Tipo
CG2	Capacidad de desarrollar herramientas analíticas avanzadas para la resolución de problemas reales y complejos	Generales
CG3	Capacidad para incorporarse a alguna de las líneas de investigación de los departamentos involucrados en el Máster	Generales
CG4	Capacidad de comunicar los conocimientos adquiridos de manera clara y precisa	Generales
CG5	Capacidad de realizar tareas de investigación de manera autónoma e independiente y poder incorporarse a grupos de investigación tanto temáticos como multidisciplinares	Generales
CG6	Capacidad de adquirir el conocimiento científico necesario para poder empezar a desarrollar una tesis doctoral con garantías de éxito	Generales
CG7	Capacidad para familiarizarse con los mecanismos de evaluación y financiación de grupos de investigación en Matemáticas y Estadística	Generales

### 3.1.2 Competencias específicas

Código	Denominación	Tipo
CE1	Capacidad de adquirir un conocimiento matemático riguroso de métodos numéricos avanzados	Específicas
CE2	Capacidad de modelizar fenómenos complejos en términos sencillos que permitan comprender lo esencial de su dinámica o comportamiento	Específicas
CE3	Capacidad de utilizar modelos estadísticos avanzados para extraer información relevante de grandes bases de datos	Específicas
CE4	Capacidad para el reconocimiento de la no linealidad de los sistemas complejos, así como su incertidumbre	Específicas
CE5	Capacidad de desarrollar algoritmos para resolver numéricamente problemas complejos de muchas variables	Específicas
CE6	Capacidad de usar software avanzado de matemáticas y estadística (Mathematica, Matlab, R, Python, etc.) para resolver problemas reales	Específicas



<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Tipo</b>
CE7	Capacidad de identificar problemas asociados a datos estadísticos en varias variables	Específicas
CE8	Capacidad de formular modelos deterministas y estocásticos de ayuda a la toma de decisiones óptimas en una amplia variedad de aplicaciones	Específicas
CE9	Capacidad de interpretar las soluciones matemáticas y estadísticas de modelos avanzados para su aplicabilidad práctica	Específicas
CE10	Capacidad de realizar un trabajo individual y original que recoja las enseñanzas del máster y que debe ser defendido públicamente por el alumno ante un tribunal	Específicas
CE11	Capacidad de gestionar y organizar información bibliográfica y bases de datos	Específicas
CE12	Capacidad de analizar la información y sintetizar su contenido, así como poder comunicarlo de forma oral y escrito	Específicas



## 4 ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación

#### Información en página web

Cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. En procesos de especial relevancia para el futuro estudiante como son la admisión y la matrícula, se dispone de una web específica para cada una de ellas donde puede obtenerse toda la información necesaria para completar los procesos en tiempo y forma. Para ello, se han elaborado calendarios específicos con los periodos clave para el estudiante, guías en pdf y tutoriales en video donde se muestra paso a paso el proceso que debe realizar en cada momento, y los enlaces a las aplicaciones que permitirán a los futuros estudiantes completar el proceso de manera totalmente on line. Todo ello se encuentra publicado en el site del Centro de Postgrado y con una actualización permanente por parte de los servicios administrativos gestores de la información. Como acciones puntuales la Universidad realiza campañas de información en su home durante el periodo de admisión y de matrícula, muy visibles para todo usuario que visite la web y que mejoran la accesibilidad a esta información.

Las páginas web de la Universidad Carlos III funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/>

#### Sistemas de Atención presencial y no presencial

En determinadas ocasiones, existe una necesidad de información más detallada o una incidencia en la gestión del proceso que no puede ser resuelta mediante la propia información pública de nuestra web. Para estas situaciones el futuro estudiante puede hacer uso de los servicios de información presencial y no presencial de los que dispone la Universidad. Todos estos servicios facilitan en primera instancia una información de primer nivel, y canalizan las demandas de



información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Este primer nivel de información suministra información básica sobre los procesos de admisión, reserva de plaza, matrícula, así como información general sobre los estudios de másteres universitarios. En caso de que este servicio no pueda resolver la consulta formulada por el estudiante, ésta es derivada al gestor administrativo responsable del máster concreto en el que está interesado el alumno, mediante la herramienta informática de la que dispone la universidad para el registro, y seguimiento de las consultas, de manera que la misma quedará asignada a la persona correspondiente para su resolución. Este sistema permite en primer lugar centralizar las demandas de información de los futuros estudiantes, dando una respuesta rápida a las mismas además de canalizar, cuando es necesario, la consulta que no puede ser resuelta por el primer nivel al gestor adecuado.

Por otro lado, los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas, donde recibirán una atención presencial y personalizada de por parte de las oficinas de información de postgrado. Si fuera necesario, desde aquí se canalizaría la consulta o incidencia del estudiante al nivel específico que se requiera en cada caso, pudiendo ser el gestor administrativo del máster, las unidades de apoyo de postgrado o la dirección académica del máster si el trasfondo de la consulta fuera de tipo académico.

Como complemento, existen algunas cuentas de correo electrónico genéricas gestionadas por las unidades de apoyo de postgrado, donde también se atienden y contestan las dudas o incidencias que los estudiantes puedan plantear.



## **Campañas de difusión en ferias y redes sociales**

Por otro lado, la Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Espacio Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

- **Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.**

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Integración de Estudiantes con Discapacidad (PIED) que gestiona el Espacio Estudiantes bajo el impulso del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: [integracion@uc3m.es](mailto:integracion@uc3m.es)

La Universidad dispone de información detallada sobre sus recursos y servicios para estudiantes con discapacidad, así como otra de interés para este alumnado (noticias, enlaces, etc.) en las siguientes direcciones de su página web:

[http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/cultura\\_y\\_deporte/discapacidad](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte/discapacidad)

o [http://www.uc3m.es/portal/page/portal/cultura\\_y\\_deporte](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte)

- **Perfil de Ingreso**
- Graduados del área de Ingeniería y Arquitectura. Graduados del área de Ciencias, especialmente en áreas relacionadas con las Matemáticas y la Física
- Ingenieros Superiores. Licenciados en Ciencias, especialmente Matemáticas y Física
- Otros títulos universitarios en temáticas relacionadas con el ámbito de interés del Máster en Ingeniería Matemática.



## **CURSOS CERO**

No forman parte del plan de estudios, dirigidos a estudiantes con perfiles de ingreso con menor formación específica matemática.

Con el objetivo de homogeneizar los conocimientos previos de los estudiantes admitidos en el Máster, antes del comienzo del primer curso académico, se ofertará un Curso 0 de Programación Básica en R y Python para aquellos alumnos con menor conocimiento previo en técnicas de computación.

También se ofertará un Curso 0 de Teoría de la Medida para aquellos alumnos con menor conocimiento previo en matemáticas básicas. Ambos cursos tienen una duración de 16 horas lectivas.

## **Normativa de permanencia**

La normativa de permanencia, dispensa de convocatoria y matrícula de la Universidad Carlos III de Madrid fue aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 7 de febrero de 2008 y modificada en sesión de 30 de junio de 2016. En dicha normativa se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Resultados académicos en el primer curso Los estudiantes matriculados en cualquier titulación la Universidad Carlos III de Madrid deberán obtener los siguientes resultados académicos para poder continuar sus estudios en la titulación que hayan iniciado:

1. En el primer año académico deberán aprobar al menos dos de las asignaturas que se impartan en el primer curso del plan de estudios de la titulación en la que estuvieran matriculados.
  
2. a) Los estudiantes dispondrán de dos años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo, con excepción de las titulaciones de la rama de ingeniería, en las que dispondrán de tres años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo.  
b) Para los estudiantes de los Grados abiertos UC3M no se aplicará el apartado anterior. Estos estudiantes deberán superar un mínimo de 90 ECTS en dos años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ciencias Sociales y Humanidades y en tres años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ingeniería. Una vez superado el número mínimo de créditos anteriormente mencionado, el estudiante deberá acceder a un Grado de la rama correspondiente de conformidad con los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad.



1. Los estudiantes cursen estudios a tiempo parcial de acuerdo con la previsión contenida en el anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán superar al menos una asignatura en su primer año académico. A los efectos previstos en el apartado 2 de este artículo, cada curso académico de matrícula a tiempo parcial se computará como medio curso.

## Artículo 2.- Número de convocatorias

Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Carlos III de Madrid, dispondrán de cuatro convocatorias para la superación de las asignaturas matriculadas, con excepción de los estudiantes de las titulaciones de la rama de ingeniería que dispondrán de seis convocatorias para su superación.

Los estudiantes que no superen una asignatura optativa en las convocatorias establecidas en el apartado anterior, podrán cursar otra distinta entre las alternativas ofrecidas por la universidad, disponiendo para superar cada nueva asignatura elegida del número de convocatorias indicadas en el apartado anterior

## 4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

### • Requisitos de Acceso

Para las titulaciones elaboradas al amparo del RD 1393/2007, de 29 de octubre, de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias, se recomienda el siguiente perfil de los candidatos a estudiar el Máster en Ingeniería Matemática:

- Graduados del área de Ingeniería y Arquitectura. Graduados del área de Ciencias, especialmente en áreas relacionadas con las Matemáticas y la Física

Para las titulaciones previas al RD 1393/2007, de 29 de octubre, de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales, se recomienda siguiente perfil de los candidatos a estudiar el Máster en Ingeniería Matemática:

- Ingenieros Superiores. Licenciados en Ciencias, especialmente Matemáticas y Física.
- Otros títulos universitarios en temáticas relacionadas con el ámbito de interés del Máster.

En cualquier caso, los candidatos deberán haber cursado titulaciones que tengan un mínimo de 120 créditos de asignaturas de contenido matemático.

Al tratarse de un programa con docencia en inglés, los candidatos deben acreditar



que poseen un nivel de inglés suficiente para poder seguir las clases. Dicha acreditación del idioma se realizará utilizando los procedimientos que la Universidad Carlos III de Madrid tiene ya establecidos para los estudios bilingües:

### **Másteres Universitarios bilingües**

Aquellos estudiantes cuya lengua materna no sea el español, deberán acreditar su conocimiento, hablado y escrito, a un nivel igual o superior al B2 del DELE (Diploma de Español como lengua extranjera) expedido por el Instituto Cervantes.

Aquellos alumnos cuya lengua materna no sea el inglés, deberán acreditar un nivel de conocimiento, hablado y escrito, a un nivel igual o superior al B2 según el marco europeo de referencia de las lenguas FCE (First Certificate in English).

- **Criterios de Admisión**

El proceso de admisión comenzará con el envío de la solicitud de admisión por parte del alumno a través de la plataforma on line de la Universidad Carlos III de Madrid, en las fechas y periodos aprobados y publicados para cada curso académico.

Recibida la solicitud, el personal administrativo revisará la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web de la titulación, contactando con el alumno en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa. En este sentido, será necesario que se haya acreditado el cumplimiento de los niveles mínimos de idiomas para el acceso a los estudios de máster universitario, en función del idioma de impartición del título, y la lengua materna del solicitante.

La solicitud de admisión validada, pasará a la dirección del Máster que valorará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones descritos a continuación, comunicando al alumno su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o la inclusión en una lista de espera provisional.

Toda la información sobre el proceso de admisión, guías de apoyo y accesos a las aplicaciones on line, se encuentran publicadas en la web general de admisión del Centro de Postgrado

La selección de los solicitantes se hará teniendo en cuenta los siguientes criterios de admisión:



La selección de los candidatos se realizará por el Comité de Dirección del programa.

<b>CRITERIOS DE ADMISIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Expediente académico de los estudios del acceso	80%
Nivel de conocimiento de otros idiomas superior al mínimo exigido	5%
Motivación, interés y cartas de recomendación	15%

#### **4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios, en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como visitas guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.

Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: "Psicología y desarrollo personal", "Argumentar, debatir y convencer", "Educación, aprendizaje y modificación de conducta", "Creatividad y solución de problemas", "Técnicas de autoayuda", "Taller de autoestima", "Habilidades sociales", "Entrenamiento en relajación", "Trabajo en equipo", "Gestión del tiempo", "Comunicación eficaz", "Hablar en público" y "Técnicas para superar el miedo y la ansiedad".

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de



ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc...

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del Máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros. De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

**Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.**



### Sistemas de acogida

Comunicación mediante correo electrónico con todos los estudiantes matriculados con exención de tasas por discapacidad: información y oferta de los servicios PIED. Envío periódico (correo electrónico) de informaciones específicas de interés: convocatorias, becas, actividades, etc.

Reunión informativa en cada Campus.

Entrevista personal: información de recursos y servicios y valoración de necesidades (elaboración de plan personalizado de apoyo)

### Sistemas de apoyo y orientación

Existe un plan personalizado de apoyo para la atención a las necesidades especiales del estudiante, cuya coordinación implica a los responsables académicos, los docentes y los servicios universitarios. Los apoyos específicos y adaptaciones más comunes que se realizan son:

Asesoramiento para la realización de matrícula: lo que incluye un cupo de reserva, prioridad en asignaturas optativas, orientación para la selección y organización de asignaturas, entre otros.

Adaptaciones curriculares: necesidades específicas en el proceso de aprendizaje (relación y comunicación profesor-alumno, acceso a apuntes o materiales didácticos, participación en las clases, etc.), necesidades específicas en trabajos y pruebas de conocimiento, adaptaciones en el programa y actividades de las asignaturas, son algunos de ellos.

Apoyo al estudio: éste incluye proveer al alumno con un profesor-tutor, proporcionarle apoyo humano (toma de apuntes, desplazamientos...), adaptación de materiales de estudio, préstamo de ayudas técnicas, recursos informáticos específicos, servicios especiales en Bibliotecas (atención personalizada, ampliación plazos de préstamo...), ayudas económicas, etc.

Accesibilidad-adaptaciones en aulas y Campus: adaptaciones de mobiliario, reserva de sitio en aulas de características especiales, reserva de taquillas, plazas de aparcamiento, o habitaciones adaptadas en Residencias de Estudiantes.

Por último, cabe destacar las adaptaciones para la participación en actividades socioculturales y deportivas.

#### **4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad**

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007.



## NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.

---

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

### Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:



Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.

Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:



Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.  
Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.  
Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

#### Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

#### Reconocimiento de créditos cursados en programas de Movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

#### Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o



convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de  
créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

El 15 de junio de 2015 la Vicerrectora de estudios firmó una resolución por la que se delega la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en los directores de los másteres universitarios

RESOLUCIÓN DE LA VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID POR LA QUE SE DELEGA EN LOS DIRECTORES DE LOS MÁSTERES UNIVERSITARIOS LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECONOCIMIENTOS Y LAS TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y al objeto de agilizar la resolución de las solicitudes presentadas para reconocimientos y transferencias de crédito,

RESUELVO:

Primero. Delegar en los Directores de Másteres Universitarios la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en la Universidad en sus respectivos programas.

Segundo. La presente delegación surtirá efectos desde el momento de su dictado.

## **PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:



a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de las mismas.

b. Una resolución motivada del Director del Máster evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del Máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.

c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores a 13 ECTS créditos ECTS por asignaturas superadas en másteres no oficiales (salvo lo dispuesto para el reconocimiento de créditos del título propio que se extingue).

## PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se transferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

<b>Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias		



Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	0%	15%
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional		

#### **4.5 Complementos Formativos**

No se contemplan



## 5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1 Estructura de las enseñanzas

Las enseñanzas tienen un total de 90 créditos ECTS distribuidos en dos cursos académicos. Las enseñanzas se componen de una parte troncal de 36 créditos, formada por un conjunto de asignaturas obligatorias (O) para todos los alumnos. El resto de las asignaturas son optativas, con la excepción del Trabajo fin de máster. Una vez superada la troncalidad, se proponen dos itinerarios con intensificación en matemáticas o en estadística, respectivamente. En cada itinerario se ofrecen asignaturas que, a su vez, se dividen en básicas del itinerario (BI) y optativas del itinerario (OI).

Esta planificación pretende que los alumnos tengan una formación troncal común y posteriormente seleccionen un itinerario donde cursarán todas las asignaturas básicas del mismo y las optativas del itinerario de su elección hasta completar, junto con el Trabajo fin de máster, un total de 90 créditos.

Cada alumno tendrá un tutor que les aconseje sobre los itinerarios y que, además, deberá autorizar la optatividad elegida por el alumno.

Con el fin de facilitar la movilidad de los estudiantes entre instituciones de prestigio, la dirección del programa puede autorizar la convalidación de créditos realizados en otros programas oficiales de postgrado, en áreas relacionadas con la ingeniería matemática, hasta un máximo de 30 créditos.

Al tratarse de un máster orientado a la investigación, la carga docente (90 créditos en dos años) está diseñada para que el alumno pueda compatibilizar su formación académica con tareas de colaboración docente con los departamentos de Matemática o Estadística, así como la asistencia a seminarios u otras actividades de inicio a la investigación.

Esta necesidad de compatibilidad entre la formación del alumno con otras actividades académicas realizadas en los departamentos obedece al hecho de que la mayoría de los estudiantes que han venido cursando el máster en Ingeniería Matemática lo hacen con la idea de realizar la tesis doctoral en los departamentos de Matemáticas y Estadística. Por consiguiente, los alumnos suelen tener una vinculación con los departamentos a través de becas por las que el alumno debe realizar tareas de colaboración docente. La experiencia ha demostrado que esta vinculación con un departamento es muy beneficiosa para su formación como investigadores.

La siguiente tabla resume el plan de estudios propuesto.



ORGANIZACIÓN TEMPORAL DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MATEMÁTICA

Curso	Cua trim	MATERIA	Tipo	CR	Curso	Cua trim	MATERIA	Tipo	CR
1	1	Métodos Numéricos Avanzados	O	6	1	1	Métodos avanzados en Análisis Matricial	O	6
1	1	Análisis real y complejo	O	6	1	1	Inferencia Estadística Avanzada	O	6
1	2	Algebra lineal numérica	O	6	1	2	Modelización estadística	O	6
1	2	Espacios de Hilbert, wavelets y teoría de muestreo	BI	6	1	2	Procesos Estocásticos	BI	6
1	2	Ecuaciones en derivadas parciales	BI	6	1	2	Investigación Operativa	BI	6
2	1	Matemática discreta	BI	6	2	1	Estadística Matemática	PI	6
2	1	Modelización y simulación de sistemas complejos	BI	6	2	1	Estadística Multivariante	PI	6
2	1	Ecuaciones Diferenciales Estocásticas	PI	6	2	1	Análisis funcional de datos	PI	6
2	1	Métodos numéricos en EDPs	PI	6	2	1	Optimización	PI	6
2	2	Teoría de Control y aplicaciones	PI	6	2	1	Inferencia Bayesiana	PI	6
2	2	Sistemas complejos: temas avanzados y aplicaciones	PI	6	2	2	Series Temporales	PI	6
2	2	Métodos avanzados en polinomios ortogonales, análisis complejo y aplicaciones	PI	6	2	2	Econometría	PI	6
2	2	Trabajo de fin de máster	TFM	12	2	2			

Tipo de asignatura

O=Obligatoria

BI= Optativa básica del itinerario

PI= Optativa del itinerario

TFM= Trabajo fin de máster (obligatorio)

CR=Créditos ECTS. Un crédito ECTS equivale a 30 horas de trabajo del estudiante



### 5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

En esta tabla se muestra un resumen del contenido del plan de estudios teniendo en cuenta los créditos asignados a cada tipo de materia. Los créditos son ECTS. El valor de un crédito ECTS es de 30 horas de trabajo del estudiante. Este trabajo comprende la asistencia a las clases, la evaluación y el tiempo de estudio y trabajo personal o en grupo fuera del aula.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	36
Optativas	42
Trabajo fin de Máster	12
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>90</b>

**Resumen de las materias y distribución de créditos ECTS**

### 5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios

La distribución de las asignaturas por cuatrimestre es la siguiente:

#### **Primer cuatrimestre: 24 créditos**

Cuatro asignaturas obligatorias de 6 créditos cada una. Estas asignaturas ofrecen formación en fundamentos de estadística, métodos numéricos y de programación científica.

- Métodos numéricos avanzados.
- Métodos avanzados en análisis matricial.
- Análisis real y complejo.
- Inferencia Estadística Avanzada.

#### **Segundo cuatrimestre: 24 créditos**

Cuatro asignaturas de 6 créditos. Dos de ellas obligatorias y dos optativas por cada itinerario.

Las dos asignaturas obligatorias son:

- Álgebra lineal numérica.
- Modelización estadística.

Para cada itinerario dos asignaturas básicas del itinerario.

#### Itinerario de Matemáticas:

- Espacios de Hilbert, wavelets y teoría de muestreo.



- Ecuaciones en derivadas parciales.

Itinerario de Estadística:

- Procesos Estocásticos.
- Investigación Operativa.

El tercer y cuarto cuatrimestre tienen ya una oferta completamente diferenciada en cada uno de los dos itinerarios.

**Itinerario de Matemáticas:**

**Tercer cuatrimestre: 18 créditos**

Se ofrecen 4 asignaturas, de 6 créditos. Dos de ellas básicas del itinerario, y las otras dos optativas del itinerario entre las que el alumno debe escoger una

Asignaturas básicas del itinerario:

- Matemática discreta.
- Modelización y simulación de sistemas complejos.

Asignaturas optativas del itinerario (a elegir una):

- Ecuaciones Diferenciales Estocásticas.
- Métodos numéricos en EDPs.

**Cuarto cuatrimestre: 24 créditos**

Se ofrecen 3 asignaturas optativas, de 6 créditos, a elegir 2.

- Teoría de Control y aplicaciones.
- Sistemas complejos: temas avanzados y aplicaciones.
- Métodos avanzados en polinomios ortogonales, análisis complejo y aplicaciones.

Además, en este periodo se realiza el trabajo fin de máster, de 12 créditos.

**Itinerario de Estadística:**

El itinerario de Estadística ofrece para el tercer y cuatro cuatrimestre una bolsa de 7 asignaturas optativas, de 6 créditos, de las que el alumno ha de elegir 5, sin restricciones sobre el número de créditos que se matricule en cada cuatrimestre. Además, en este periodo se realiza el trabajo fin de máster, de 12 créditos.

La oferta de estas asignaturas optativas en cada cuatrimestre es la siguiente:

Asignaturas que se imparten en el tercer cuatrimestre:



- Estadística multivariante.
- Estadística matemática.
- Análisis funcional de datos.
- Optimización.
- Inferencia Bayesiana

Asignaturas que se imparten en el cuarto cuatrimestre:

- Series temporales.
- Econometría.

## 5.2 Organización de la docencia

La organización de la docencia del máster se hará de acuerdo a la normativa que desarrolle la UC3M para la docencia de los másteres de investigación. Según acuerdo de la Comisión de Doctorado de la UC3M de fecha 26 de mayo de 2009, cada crédito ECTS de los másteres de investigación equivale a 30 horas de trabajo del estudiante. Por tanto, una asignatura de 6 ECTS supone un total de 180 horas de dedicación del estudiante. La organización docente es por cuatrimestres. Según el acuerdo de la citada Comisión de Doctorado, cada cuatrimestre tiene una duración de 18 semanas, con la siguiente distribución:

- 14 semanas lectivas
- 2 semana de recuperaciones, tutorías, entrega de trabajos
- 2 semana de evaluación

Durante las 14 semanas lectivas, las actividades docentes se organizan de la siguiente forma:

- 3 horas (2 sesiones de 1 hora 30 minutos) de docencia presencial a la semana, que equivale a un total de 42 horas de docencia en la asignatura.
- El 25% de esas sesiones podrán dedicarse a actividades de tutoría, en el aula o fuera de ella.
- El resto hasta 45 horas semanales se corresponde con estudio y realización de actividades académicas fuera del aula.

Según lo anterior, las 42 horas de clase presencial equivalen a 6 créditos ECTS, y cada ECTS equivale así a 7 horas de clase presencial.

En la especialidad de estadística, segundo año, las asignaturas son semicuatrimestrales y concentran la docencia en este periodo lectivo. Se imparten en 8 semanas lectivas, con 4 horas cada semana de docencia presencial (2 sesiones de 2 horas), que equivale a 32 horas de docencia. Otras 10 horas se dedican a tutorizar trabajos prácticos relacionados con la asignatura. En resumen: la carga docente es la misma (42 horas), el detalle está en que el 25% de esas horas (tutorización de trabajos) se deja explícitamente fuera. En cambio, con las asignaturas cuatrimestrales, el 25% de tutorización ya está incluido en las 42 horas.



### **Sistemas de evaluación**

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua del trabajo del alumno (trabajos de contenido teórico o empírico, informes de prácticas, resolución de problemas propuestos, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final en que se evaluarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Los porcentajes asignados varían para cada asignatura.

### **Actividades formativas**

Las horas lectivas (1.4 ECTS) se dedicarán a las siguientes actividades formativas dirigidas:

- Clases magistrales/expositivas: Tienen por objetivo alcanzar las competencias específicas cognitivas de la materia. En ellas se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.
- Clases Prácticas: Son clases de resolución de problemas, prácticas en aula informática o de exposición por parte de los alumnos. Estas clases ayudan a desarrollar las competencias específicas.

Adicionalmente, se dedicarán 1.4 ECTS a actividades formativas supervisadas. Estas actividades supervisadas consisten en actividades de enseñanza-aprendizaje tanto de contenido formativo teórico como práctico que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Estas actividades pueden ser, entre otras, las siguientes: tutorías programadas, revisión de trabajos y tutorías de seguimiento.

El resto de créditos, 3.2 ECTS, se dedican al estudio del alumno de forma autónoma o en grupo sin supervisión del docente. Durante este tiempo el estudiante realiza ejercicios y lecturas complementarias propuestas por el profesor. También realiza lecturas complementarias obtenidas mediante búsqueda bibliográfica entre el material recomendado por el profesor. Durante este tiempo el alumno puede tener acceso a aula informática.

### **5.3 Mecanismos de coordinación docente**

La coordinación docente del Máster Universitario en Ingeniería Matemática es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la



formación universitaria” y “Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria” proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08). Este diseño está formalmente establecido y es públicamente disponible. La ANECA emitió en febrero de 2009 una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del Ingeniería Matemática estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por representantes de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, así como por los alumnos, siendo preferente la participación del delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación, así como por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el Máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del Máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo lo propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

#### **5.4 Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida**

Actualmente se está desarrollando una estrategia de planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes de la Universidad Carlos III de Madrid adaptada al nuevo marco del Espacio Europeo de Educación Superior.

El máster en Ingeniería Matemática tiene vocación internacional. Por esta razón se fomentará el intercambio de estudiantes con instituciones de prestigio, y en especial con las que se tengan firmados acuerdos de movilidad.



La Universidad Carlos III tiene firmados varios acuerdos de movilidad de estudiantes y profesores con universidades de referencia a nivel mundial. En particular, desde el doctorado en ingeniería Matemática se han realizado intercambios en el marco del programa Erasmus con varias Universidades. Actualmente se mantienen convenios Erasmus abiertos con las universidades TU Munich, KU Leuven e INSA Rouen. Estos convenios son gestionados a través del SERIC (Servicio de Relaciones Internacionales y Cooperación) de la Universidad.

A nivel latinoamericano se ha desarrollado una intensa actividad de intercambio con universidades colombianas (Nacional y los Andes), venezolanas (Central y Simón Bolívar), brasileñas (Universidade Estadual Paulista), mexicanas (UNAM y UAT), cubanas (Habana y Oriente) que pretendemos consolidar los próximos años. Asimismo, queremos aprovechar el potencial de las universidades de la República Popular de China con las que se ha iniciado la firma de convenios de colaboración por parte de la UC3M. Este curso académico 2009-10 hemos recibido varios estudiantes chinos en el programa de Máster en Ingeniería Matemática.

En el futuro podrán establecerse acuerdos específicos que se irán incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la presente memoria.

La dirección del programa junto con el Comité de Dirección serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título.

Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador/tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos.

## 5.5 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

- **ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS</b>	
AF1	Clases magistrales/expositivas
AF2	Clases Prácticas
AF3	actividades de enseñanza-aprendizaje tanto de contenido formativo teórico como práctico: tutorías programadas, revisión de trabajos y tutorías de seguimiento
AF4	Actividades de estudio del alumno de forma autónoma o en grupo sin supervisión del docente: ejercicios y lecturas complementarias
AF5	Pruebas de evaluación presencial



- METODOLOGÍAS DOCENTES

<b>METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A MATERIAS</b>	
MD1	<i>Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.</i>
MD2	<i>Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Sentencias y resoluciones, artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.</i>
MD3	<i>Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo</i>
MD4	<i>Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos</i>
MD5	Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

- SISTEMAS DE EVALUACIÓN

<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS</b>	
SE1	evaluación continua (trabajos de contenido teórico o empírico, informes de prácticas, resolución de problemas propuestos, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos)
SE2	examen escrito
SE3	Presentación y defensa pública del TFM



### 1.- TABLA DE COMPETENCIAS Y MATERIAS

TABLA DE COMPETENCIAS POR MATERIAS																												
COM PETE NCIA S	MATERIAS																											
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 1 0	M 1 1	M 1 2	M 1 3	M 1 4	M 1 5	M 1 6	M 1 7	M 1 8	M 1 9	M 2 0	M 2 1	M 2 2	M 2 3	M 2 4	M 2 5			
CB6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
CB7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CB8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CB9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CB10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG1	X		X	X		X	X	X	X	X			X		X		X	X	X	X	X		X	X	X			
CG2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CE1	X		X	X		X		X		X								X			X							
CE2		X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X													
CE3														X	X	X			X	X		X	X	X	X			
CE4		X			X	X			X	X	X	X	X			X		X										
CE5	X		X	X			X	X		X							X				X							
CE6	X		X	X			X	X	X	X				X	X		X	X	X	X	X		X	X	X			
CE7														X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	
CE8							X						X				X				X							
CE9		X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CE10																												X
CE11																												X
CE12																												X



## 2.- TABLA DE METODOLOGÍAS Y MATERIAS

TABLA DE METODOLOGÍAS DOCENTES																										
METODOLOGÍAS DOCENTES	MATERIAS																									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
MD1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 3.- TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y MATERIAS

TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR MATERIAS																										
SISTEMAS EVALUATIVOS	MATERIAS																									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
SE1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SE2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SE3																										X



<b>MATERIA 1</b>																															
Denominación: <b>Métodos Numéricos Avanzados</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Obligatoria																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
PRIMER CURSO, PRIMER CT																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2, CG3,CG4, CG5,CG6,CG7,CE1, CE5, CE6																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de un conocimiento matemático riguroso de métodos numéricos fundamentales.</li> <li>• Desarrollo de algoritmos para resolver numéricamente problemas de muchas variables, generalmente no tratados en cursos introductorios.</li> <li>• Profundización en el uso informado e inteligente de software matemático de alta calidad (tipo Matlab) para resolver los problemas tratados en la asignatura.</li> <li>• Resolución práctica de problemas complejos que requieran implementación ad hoc en el ordenador.</li> <li>• Adquisición de la capacidad de aplicar los métodos desarrollados en la asignatura para resolver problemas del mundo real.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td>26%</td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100%	AF2	10	10	100%	AF3	10	10	100%	AF4	118,5	0	0%	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	26%
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100%																												
AF2	10	10	100%																												
AF3	10	10	100%																												
AF4	118,5	0	0%																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	26%																												
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4, MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40%	60%
SE2	40%	60%

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Métodos Numéricos Avanzados	6	1º	O	Español

### Descripción de contenidos

- Aproximación e Interpolación: Aproximación e interpolación polinómica; Aproximación e Interpolación mediante splines; Aproximación e Interpolación en varias dimensiones.
- Cuadratura numérica: Métodos básicos; Integración gaussiana; Integración Romberg; Integración adaptativa.
- Solución de sistemas de ecuaciones no lineales: Iteración de punto fijo; Métodos de Newton y cuasi-Newton; Método de Broyden; Método de Steepest Descent.
- Solución numérica de problemas de valores iniciales en ecuaciones diferenciales ordinarias: Método de Euler; Métodos de Runge-Kutta; Métodos lineales multipaso; Estimación del error y Métodos Adaptativos.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Español

### Observaciones

- Requisitos previos: Cálculo y Álgebra, Ecuaciones diferenciales ordinarias y Métodos Numéricos al nivel de un grado en Ciencias o en Ingeniería



<b>MATERIA 2</b>																															
Denominación: <b>Análisis real y complejo</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Obligatoria																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
1er Curso, 1er CT																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE4,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar las técnicas y las ideas utilizadas en el análisis, tanto real como complejo, enfocadas a las aplicaciones.</li> <li>• Dominar las técnicas de la teoría de la medida.</li> <li>• Conocer y saber utilizar los espacios funcionales de funciones de variable real, así como sus principales teoremas.</li> <li>• Comprender el importante papel desempeñado por los ceros de las funciones holomorfas, y su aplicación al desarrollo en productos infinitos.</li> <li>• Conocer y saber utilizar los espacios funcionales de funciones de variable compleja.</li> <li>• Dominar las técnicas de la teoría geométrica de funciones.</li> <li>• Entender y manejar las técnicas del potencial logarítmico y la capacidad.</li> <li>• Dominar los conocimientos sobre asintótica de polinomios.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y																															



<b>mínima</b>													
<table border="1"><thead><tr><th>Sistemas de evaluación</th><th>Ponderación mínima (%)</th><th>Ponderación Máxima (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>SE1</td><td>40%</td><td>60%</td></tr><tr><td>SE2</td><td>40%</td><td>60%</td></tr></tbody></table>					Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	SE1	40%	60%	SE2	40%	60%
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)											
SE1	40%	60%											
SE2	40%	60%											
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>													
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma									
Análisis real y complejo	6	1º	O	Inglés									
<b>Descripción de contenidos</b>													
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos de teoría de la medida.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Repaso de teoría de la medida.</li><li>○ Integración y diferenciación.</li><li>○ Espacios <math>L_p</math>.</li><li>○ Introducción a los espacios de Banach.</li></ul></li><li>• Análisis complejo.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Breve repaso del análisis complejo elemental.</li><li>○ Ceros de funciones holomorfas y productos infinitos.</li><li>○ Espacios <math>H_p</math>.</li><li>○ Transformaciones conformes y generalización del lema de Schwarz.</li><li>○ Introducción a la teoría geométrica de funciones: teoremas de Montel y de Picard.</li></ul></li><li>• Teoría del potencial.<ul style="list-style-type: none"><li>○ El modelo electrostático y el potencial logarítmico.</li><li>○ Medidas de mínima energía, capacidad y propiedades.</li><li>○ Teorema Fundamental.</li><li>○ Aplicaciones a la asintótica de polinomios extremales</li></ul></li></ul>													
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>													
Inglés													
<b>Observaciones</b>													
<ul style="list-style-type: none"><li>• Requisitos previos. Formación básica en análisis real y complejo, y en geometría diferencial.</li></ul>													



<b>MATERIA 3</b>			
Denominación: <b>Métodos Avanzados en Análisis Matricial</b>			
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)		
6	Obligatoria		
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			
1ER CURSO 1ER CT			
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia			
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE1,CE5,CE6			
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y manejar la factorización LU y su relación con el método de Gauss, así como la factorización de Cholesky.</li> <li>• Conocer y manejar la factorización QR, su interpretación Geométrica y su relación con el método de Gram-Schmidt.</li> <li>• Conocer y manejar las formas canónicas por semejanza de Schur y Jordan.</li> <li>• Reconocer si una matriz es simétrica, antisimétrica, ortogonal o normal y conozcan las propiedades espectrales que se derivan de esa estructura.</li> <li>• Conocer y manejar los principios min-max para autovalores de matrices simétricas y las propiedades espectrales que se derivan de ellos.</li> <li>• Conocer y manejar la descomposición en valores singulares, su interpretación geométrica y su relación con el problema de aproximación por matrices de rango menor.</li> <li>• Conocer y manejar el concepto de pseudoinversa, así como su aplicación a la resolución del problema de mínimos cuadrados.</li> <li>• Conocer y manejar las propiedades básicas de los haces y, en general, de los polinomios matriciales.</li> <li>• Conocer y manejar las normas matriciales más comunes, incluyendo la norma espectral, la norma Frobenius y, en general, las normas inducidas y las unitariamente invariantes.</li> <li>• Conocer las cotas elementales de perturbación para las soluciones de sistemas lineales cuadrados no singulares.</li> </ul>			
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	22	22	100
AF2	10	10	100
AF3	10	10	100
AF4	118,5	0	0
AF5	1,5	1,5	100%



	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5											
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>														
MD1,MD2,MD3,MD4, MD5														
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>														
<table border="1"><thead><tr><th>Sistemas de evaluación</th><th>Ponderación mínima (%)</th><th>Ponderación Máxima (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>SE1</td><td>40</td><td>60</td></tr><tr><td>SE2</td><td>40</td><td>60</td></tr></tbody></table>						Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	SE1	40	60	SE2	40	60
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)												
SE1	40	60												
SE2	40	60												
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>														
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>										
Métodos Avanzados en Análisis Matricial	6	1	O	Español										
<b>Descripción de contenidos</b>														
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos básicos de Análisis Matricial</li><li>• Factorización LU y QR</li><li>• Formas canónicas</li><li>• Matrices normales</li><li>• Descomposición en valores singulares</li><li>• Problemas generalizados de autovalores</li><li>• Normas matriciales</li><li>• Teoría de perturbación de matrices</li></ul>														
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>														
Español														
<b>Observaciones</b>														
Requisitos previos: Álgebra Lineal Básica														



<b>MATERIA 4</b>																															
Denominación: <b>Álgebra Lineal Numérica</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Obligatoria																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
1er CURSO 2º CT																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE1, CE5,CE6																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la aritmética en coma flotante.</li> <li>• Entender los conceptos de condicionamiento y estabilidad.</li> <li>• Diseñar algoritmos en Álgebra Lineal Numérica.</li> <li>• Realizar análisis de errores de algoritmos.</li> <li>• Conocer métodos de resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, problemas de mínimos cuadrados, problemas espectrales.</li> <li>• Conocer métodos iterativos para resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y problemas espectrales.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3, MD4,MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															
	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)																												
	SE1	40	60																												



SE2	40	60		
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Álgebra Lineal Numérica	6	2	0	Español
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aritmética en coma flotante.</li><li>• Condicionamiento y estabilidad.</li><li>• Sistemas de ecuaciones lineales.</li><li>• Problemas de mínimos cuadrados.</li><li>• Problema espectral no simétrico.</li><li>• Problema espectral simétrico.</li><li>• Descomposición en valores singulares.</li><li>• Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales.</li><li>• Métodos iterativos para problemas espectrales.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Español				
<b>Observaciones</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Requisitos previos: Álgebra Lineal Básica, Análisis Matricial Avanzado, Programación y Métodos Numéricos Avanzados.</li></ul>				



<b>MATERIA 5</b>				
Denominación: <b>Espacios de Hilbert, Wavelets y Teoría de Muestreo</b>				
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>			
6	Optativa (básica) en el itinerario de Matemáticas			
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>				
1er CURSO 2º CT				
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>				
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE4,CE9				
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las propiedades geométricas de un espacio de Hilbert.</li> <li>• Uso de las bases ortonormales más frecuentes, en particular las series trigonométricas de Fourier.</li> <li>• Conceptualizar el problema de la recuperación estable a partir de una sucesión de coeficientes de Fourier.</li> <li>• Introducir los conceptos de bases de Riesz y de frame en espacios de Hilbert.</li> <li>• Manejo de las propiedades de la transformada de Fourier, tanto de funciones absolutamente integrables, como de funciones de cuadrado integrable.</li> <li>• Introducción a la teoría de muestreo de Shannon.</li> <li>• Construcción de bases ortonormales de wavelets a partir de un Análisis Multirresolución.</li> </ul>				
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>				
	<b>Código actividad</b>	<b>Nº Horas totales</b>	<b>Nº Horas Presenciales</b>	<b>% Presencialidad</b>
	AF1	22	22	100
	AF2	10	10	100
	AF3	10	10	100
	AF4	118,5	0	0
	AF5	1,5	1,5	100%
	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>				
MD1,MD2, MD3, MD4,MD5				
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>				



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Espacios de Hilbert, Wavelets y Teoría de Muestreo	6	2	OP	Español

### Descripción de contenidos

- Propiedades básicas de los espacios de Hilbert.
- Teorema de la proyección ortogonal.
- Bases ortonormales. Series de Fourier trigonométricas.
- Bases de Riesz y Frames.
- Transformada de Fourier y otras transformadas integrales.
- Teoría de muestreo de Shannon.
- Espacios de Hilbert con núcleo reproductor.
- Análisis multirresolución.
- Bases ortonormales de wavelets.
- Transformada wavelet continua.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Español

### Observaciones

Requisitos previos: Análisis real y complejo, Análisis Matricial Avanzado





	SE2	40	60	
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Ecuaciones en derivadas parciales	6	2	OP	Español
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecuaciones elípticas de segundo orden, problemas clásicos de contorno.</li><li>• Principio del máximo, método de Perron.</li><li>• Principio variacional, espacios de Sobolev.</li><li>• Ecuación del calor, ecuaciones parabólicas.</li><li>• Generación de semigrupos.</li><li>• Ecuaciones de reacción-difusión.</li><li>• Ecuaciones quasilineales.</li><li>• Auto semejanza. Comportamiento asintótico.</li><li>• Ecuación de ondas, ecuaciones hiperbólicas.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Español				
<b>Observaciones</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Requisitos previos. Algebra, Cálculo, Ecuaciones diferenciales, Análisis real y complejo.</li></ul>				



<b>MATERIA 7</b>																															
Denominación: <b>Matemática discreta</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa (básica) en el itinerario de Matemáticas																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
2º curso, 1er CT																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE5,CE6,CE8, CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar las técnicas usadas en matemática discreta, con especial atención a las aplicaciones.</li> <li>• Entender y manejar la técnicas avanzadas de combinatoria y enumeración.</li> <li>• Dominar las técnicas de las funciones generatrices.</li> <li>• Conocer los principios básicos de cadenas de Markov, aplicados a los grafos.</li> <li>• Entender la extensión de los conceptos del cálculo diferencial e integral a los modelos discretos.</li> <li>• Relacionar los conceptos de transitoriedad y recurrencia con la función de Green y la longitud extremal.</li> <li>• Entender la relación entre teoría de grafos y geometría.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3, MD4,MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Matemática discreta	6	3º	OP	Inglés

### Descripción de contenidos

- Técnicas avanzadas de combinatoria.
  - Problemas de selección.
  - Problemas de emparejamientos.
  - Recurrencia.
- Funciones generatrices.
  - Series de potencias formales y su manejo: ejemplos.
  - Propiedades analíticas de las series de potencias y comportamiento analítico de los coeficientes.
- Teoría del potencial en grafos.
  - Grafos y circuitos, cadenas de Markov y funciones armónicas en grafos.
  - Función de Green, circuitos transitorios y recurrentes.
  - Principios de Dirichlet y Rayleigh, longitud extremal.
  - Rough isometries: la relación entre teoría de grafos y geometría.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

### Observaciones

- Requisitos previos. Formación básica en análisis real y en geometría diferencial.



<b>MATERIA 8</b>																															
Denominación: <b>Métodos numéricos en EDP</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa en el itinerario de Matemáticas																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
2º curso, 1er CT																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE1,CE5,CE6																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principales métodos de aproximación numérica de EDP.</li> <li>• Saber analizar las principales características de un determinado método; orden, estabilidad, convergencia.</li> <li>• Capacidad para implementar métodos de resolución, con control de error.</li> <li>• Conocer y utilizar herramientas informáticas de cálculo de EDP.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistemas de evaluación</th> <th>Ponderación mínima (%)</th> <th>Ponderación Máxima (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SE1</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>SE2</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	SE1	40	60	SE2	40	60																			
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)																													
SE1	40	60																													
SE2	40	60																													



<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Métodos numéricos en EDP	6	3	OP	Español
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos en diferencias para ecuaciones parabólicas unidimensionales.</li><li>• Soluciones débiles de problemas elípticos. Construcción de espacios de elementos finitos. Método de Galerkin.</li><li>• Ecuaciones hiperbólicas. Leyes de conservación.</li><li>• Problemas parabólicos no lineales.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Español				
<b>Observaciones</b>				
Requisitos previos. Métodos Numéricos Avanzados, Ecuaciones en derivadas parciales, Análisis real y complejo				



<b>MATERIA 9</b>			
Denominación: <b>Modelización y Simulación de sistemas complejos</b>			
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)		
6	Optativa (básica)		
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			
2º curso 1er ct			
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia			
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE4,CE6,CE9			
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir una visión global de los sistemas complejos y de los comportamientos emergentes.</li> <li>• Adquirir la capacidad de modelizar fenómenos complejos en términos sencillos que permitan comprender lo esencial de su dinámica o comportamiento.</li> <li>• Conocer herramientas de aplicación en investigación interdisciplinar.</li> <li>• Comprender la relación entre la complejidad de un problema y la de su representación mediante modelos.</li> <li>• Familiarizarse con la fenomenología fundamental de los sistemas no lineales, y en particular con los conceptos de estabilidad y bifurcación.</li> <li>• Comprender el significado del caos como impredecibilidad a largo plazo y como concepto distinto de la aleatoriedad.</li> <li>• Manejar las dimensiones fractales como herramienta discriminadora entre conjuntos y como descriptor efectivo de su tamaño o relevancia.</li> <li>• Conocer los conceptos básicos de la termodinámica y la mecánica estadística como marco de estudio por excelencia de los sistemas de muchas partículas o agentes.</li> <li>• Comprender el concepto de emergencia o comportamiento global no predecible a partir de dinámicas individuales en sistemas de agentes o partículas en interacción a través de los autómatas celulares y los modelos basados en agentes.</li> <li>• Adquirir las nociones básicas sobre fenómenos críticos como paradigma de las transiciones entre distintos comportamientos emergentes en sistemas complejos.</li> <li>• Conocer y aplicar herramientas numéricas básicas de simulación de sistemas complejos.</li> </ul>			
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	22	22	100
AF2	10	10	100
AF3	10	10	100
AF4	118,5	0	0





<b>MATERIA 10</b>																															
Denominación: <b>Ecuaciones Diferenciales Estocásticas</b>																															
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>																														
6	Optativa en el itinerario de Matemáticas																														
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>																															
2º curso 1er CT																															
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE1,CE2,CE4,CE5,CE6,CE9																															
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarse con las herramientas estocásticas básicas en matemáticas.</li> <li>• Comprender los efectos de fluctuaciones y variables no controlables tanto analítica como numéricamente.</li> <li>• Conocer las aplicaciones más importantes de las ecuaciones diferenciales estocásticas.</li> <li>• Conocer y aplicar los modelos estocásticos básicos en tiempo discreto y caracterizar cuando sea posible los correspondientes estados estacionarios.</li> <li>• Conocer la estructura general de los procesos estocásticos y su descripción matemática.</li> <li>• Entender y manejar los conceptos de movimiento aleatorio y proceso de Poisson como ingredientes básicos de los modelos estocásticos.</li> <li>• Conocer y aplicar los modelos básicos en tiempo continuo, en particular los procesos difusivos y su descripción a través de la probabilidad.</li> <li>• Conocer y manejar el cálculo estocástico y entender el concepto de ecuación diferencial estocástica y de su solución.</li> <li>• Familiarizarse con algunas aplicaciones relevantes de las ecuaciones diferenciales estocásticas.</li> <li>• Familiarizarse con las técnicas básicas de tratamiento numérico de los problemas estocásticos</li> </ul>																															
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													



<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>													
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5													
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>													
<table border="1"><thead><tr><th>Sistemas de evaluación</th><th>Ponderación mínima (%)</th><th>Ponderación Máxima (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>SE1</td><td>40</td><td>60</td></tr><tr><td>SE2</td><td>40</td><td>60</td></tr></tbody></table>					Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	SE1	40	60	SE2	40	60
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)											
SE1	40	60											
SE2	40	60											
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>													
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma									
Ecuaciones Diferenciales Estocásticas	6	3	OP	Inglés									
<b>Descripción de contenidos</b>													
<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión de probabilidad y variables aleatorias.</li><li>• Procesos estocásticos en tiempo discreto: Markov. Renovación. Ramificación.Colas.</li><li>• Procesos estocásticos en general.</li><li>• Aplicaciones básicas: Movimiento aleatorio. Proceso de Poisson.</li><li>• Procesos difusivos y ecuación de Fokker Planck.</li><li>• Cálculo de Ito.</li><li>• Ecuaciones diferenciales estocásticas.</li><li>• Aplicaciones: control estocástico y matemáticas financieras.</li><li>• Métodos numéricos para ecuaciones estocásticas.</li><li>• Simulación de Langevin.</li></ul>													
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>													
Inglés													
<b>Observaciones</b>													
<ul style="list-style-type: none"><li>• Algebra y cálculo elementales. Algunas nociones básicas de probabilidad y variables aleatorias. Programación y fundamentos de métodos numéricos, Métodos Numéricos Avanzados.</li></ul>													



<b>MATERIA 11</b>			
Denominación: <b>Sistemas complejos: temas avanzados y aplicaciones</b>			
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)		
6	Optativa en el itinerario de Matemáticas.		
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			
2º curso 2º CT			
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia			
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE4,CE9			
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer temas de trabajo actuales en sistemas complejos.</li> <li>• Mejorar la capacidad de modelización y de interpretación de resultados.</li> <li>• Adquirir un manejo práctico de los conceptos básicos de sistemas complejos cercano a las aplicaciones.</li> </ul>			
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	22	22	100
AF2	10	10	100
AF3	10	10	100
AF4	118,5	0	0
AF5	1,5	1,5	100%
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia			
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5			
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima			
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
SE1	40	60	
SE2	40	60	



<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Sistemas complejos: temas avanzados y aplicaciones	6	4	OP	Español
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ampliación de mecánica estadística: transiciones de fase.</li><li>• Dinámica de no equilibrio: formación de patrones.</li><li>• Teoría del funcional de la densidad y aplicaciones.</li><li>• Dinámica evolutiva, ecología y teoría de juegos.</li><li>• Matemática financiera avanzada.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Español				
<b>Observaciones</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Requisitos previos: Álgebra y cálculo elementales. Nociones de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales. Métodos Numéricos Avanzados. Modelización y simulación de sistemas complejos.</li></ul>				



<b>MATERIA 12</b>																															
Denominación: <b>Métodos avanzados en polinomios ortogonales, análisis complejo y aplicaciones</b>																															
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>																														
6	Optativa en el itinerario de Matemáticas																														
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>																															
2º curso 2CT																															
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE4,CE9																															
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar las técnicas y las ideas básicas utilizadas en el estudio de polinomios ortogonales.</li> <li>• Dominar las aplicaciones de los polinomios ortogonales.</li> <li>• Conocer los diversos modelos de ortogonalidad.</li> <li>• Dominar los fundamentos de la aproximación racional.</li> <li>• Conocer los distintos modelos de aproximación racional y sus aplicaciones.</li> <li>• Dominar las técnicas y las ideas básicas utilizadas en la teoría geométrica de funciones y sus aplicaciones.</li> </ul>																															
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>																															



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

  

Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Métodos avanzados en polinomios ortogonales, análisis complejo y aplicaciones	6	4	OP	Inglés

  

Descripción de contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polinomios ortogonales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ortogonalidad estándar. Propiedades analíticas de polinomios ortogonales en la recta real: Ceros y asíntota de polinomios ortogonales. Análisis espectral de operadores diferenciales y sistemas integrables.</li> <li>○ Ortogonalidad respecto a medidas soportadas en la circunferencia unidad. Teoría de Szegő y sus generalizaciones. Aplicaciones en teoría de señal y predicción lineal.</li> <li>○ Otros modelos de ortogonalidad: Sobolev, matricial, multiortogonalidad, ortogonalidad multivariable.</li> </ul> </li> <li>• Aproximación racional.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aproximantes de Padé. Aplicaciones.</li> <li>○ Aproximación Hermite-Padé. Aplicaciones.</li> <li>○ Aproximación Fourier-Padé. Aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>• Teoría geométrica de funciones.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Métrica de Poincaré y propiedades elementales.</li> <li>○ Teoremas de tipo Liouville.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acotación del crecimiento de funciones holomorfas. Aplicaciones.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

  

Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés

  

Observaciones
Requisitos previos. Formación básica en análisis real y complejo





	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
	SE1	40	60	
	SE2	40	60	
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Teoría de control y aplicaciones	6	4	OP	Inglés
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias y teoría de control.</li><li>• Teoría de control de sistemas lineales-afines.</li><li>• Diseño de trayectorias.</li><li>• Control de sistemas en grupos de Lie.</li><li>• Teoría de control óptimo: sistemas lineales con costes cuadráticos regulares y singulares.</li><li>• Ecuación de Riccati y sistemas cuadráticos.</li><li>• El principio de máximo de Pontriaguine.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Inglés				
<b>Observaciones</b>				
Requisitos previos: Ecuaciones diferenciales ordinarias				



<b>MATERIA 14</b>																															
Denominación: <b>Inferencia Estadística Avanzada</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Obligatoria																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
1er curso 1er ct																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6, CB7,CB8,CB9,CB10,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE3,CE6,CE7,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el modelo de variable aleatoria y los diferentes tipos de convergencia de sucesiones de variables aleatorias.</li> <li>• Conocer los métodos de construcción de estimadores y sus propiedades estadísticas.</li> <li>• Entender el concepto de intervalo de confianza y su correcta aplicación.</li> <li>• Saber plantear y resolver contrastes de hipótesis, incluyendo la idea de p-valor.</li> <li>• Aprender las ideas básicas de inferencia no paramétrica y remuestreo, incluyendo las ideas de bootstrap y jackknife.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Inferencia Estadística Avanzada	6	1	O	Español

### Descripción de contenidos

- Introducción: Distribuciones de variables aleatorias. Independencia. Distribuciones condicionadas. Transformaciones de variables aleatorias. Esperanza. Esperanza condicionada. Función generatriz de momentos y función característica. Desigualdades de Markov, Chebichev y Hoeffding.
- Convergencia de variables aleatorias: convergencia casi seguro, en probabilidad y en distribución. La ley de los grandes números. El teorema central del límite. El método delta.
- Estimación puntual y por intervalos: El problema de la estimación. Ejemplos. La construcción de estimadores. El método de momentos. Propiedades. El método de máxima verosimilitud. Propiedades: consistencia, equivariancia, normalidad asintótica, optimalidad. Intervalos de confianza. El caso normal.
- Contraste de hipótesis: Hipótesis, tipos de error y función de potencia. El lema de Neyman-Pearson. El contraste de Wald. El contraste chi-cuadrado de Pearson. El contraste de significación de Fisher:  $p$ -valores. El contraste de razón de verosimilitudes. Contrastes de bondad de ajuste.
- Inferencia no paramétrica: La función de distribución empírica. El teorema de Glivenko-Cantelli. Métodos de remuestreo: el bootstrap y el jackknife

### Lenguas en que se impartirá la materia

Español

### Observaciones

Requisitos previos: Matemáticas de grado



<b>MATERIA 15</b>																													
Denominación: <b>Modelización Estadística</b>																													
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																												
6	Obligatoria																												
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																													
1er curso 2CT																													
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																													
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE2,CE3,CE6,CE7,CE9																													
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a utilizar el modelo de regresión lineal como herramienta para cuantificar la relación causal entre variables a la luz de la evidencia empírica.</li> <li>• Realizar inferencias sobre los parámetros del modelo de regresión en el análisis <i>ceteris-paribus</i>.</li> <li>• Conocer las consecuencias del incumplimiento de los supuestos del modelo de regresión clásico sobre la estimación y la inferencia. Proponer estimadores con buenas propiedades (consistencia y eficiencia) en tales situación.</li> </ul>																													
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																										
AF1	22	22	100																										
AF2	10	10	100																										
AF3	10	10	100																										
AF4	118,5	0	0																										
AF5	1,5	1,5	100%																										
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																											
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																													
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																													
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																													



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Modelización Estadística	6	2	O	Español

### Descripción de contenidos

- Introducción a la regresión
- El modelo de regresión lineal múltiple. Estimación.
- Contraste de hipótesis y regiones de confianza.
- Multicolinealidad, análisis de residuos y técnicas de diagnóstico.
- Mínimos cuadrados generalizados.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Español

### Observaciones

Requisitos previos: Fundamentos de probabilidad, estadística y álgebra lineal



<b>MATERIA 16</b>																															
Denominación: <b>Procesos Estocásticos</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa (básica) en el itinerario de Estadística																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
1er curso, 2º ct																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE3,CE4,CE7,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir que el alumno se familiarice con los conceptos básicos de la teoría y modelos de los Procesos Estocásticos y resolver problemas reales por medio de las herramientas adquiridas.</li> <li>• Adquirir conocimientos avanzados de la teoría de la probabilidad para los procesos estocásticos.</li> <li>• Reconocer los modelos adecuados para modelizar problemas reales a través de procesos Markovianos de renovación y movimientos Brownianos.</li> <li>• Resolver problemas estocásticos mediante la metodología y técnicas aprendidas.</li> </ul>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistemas de evaluación</th> <th>Ponderación mínima (%)</th> <th>Ponderación Máxima (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SE1</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>SE2</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	SE1	40	60	SE2	40	60																			
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)																													
SE1	40	60																													
SE2	40	60																													



<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Procesos Estocásticos	6	2	OP	Inglés
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción y nociones básicas.</li><li>• Modelos Markovianos discretos y continuos.</li><li>• Procesos de renovación.</li><li>• Proceso Browniano.</li></ul> <p>•Introducción al Cálculo Estocástico.</p>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Inglés				
<b>Observaciones</b>				
Requisitos previos: Nociones de Matemáticas, Probabilidad y Estadística equivalentes a los obtenidos con un grado en Ciencias o Ingeniería				



<b>MATERIA 17</b>																															
Denominación: <b>Investigación Operativa</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa (básica) en el itinerario de Estadística.																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
1er curso 2º ct																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE1,CE5,CE6,CE8,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de formular y analizar modelos de investigación operativa.</li> <li>• Comprensión básica de algoritmos de resolución de modelos de optimización.</li> <li>• Capacidad de formular y resolver por ordenador modelos básicos de investigación operativa.</li> </ul> <p>Capacidad de interpretar cualitativamente las soluciones cuantitativas proporcionadas por la resolución de los modelos.</p>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															



	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	
	SE1	40	60	
	SE2	40	60	
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Investigación Operativa	6	2	OP	Inglés
<b>Descripción de contenidos</b>				
<p>Optimización lineal. Formulaciones, aplicaciones, resolución gráfica, interpretación económica, dualidad, y resolución por ordenador.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optimización entera y combinatoria. Formulaciones, aplicaciones, resolución gráfica, método ramifica y acota, y resolución por ordenador.</li><li>• Optimización dinámica y estocástica. Formulaciones de programación dinámica (PD), ecuaciones de PD, modelos de decisión Markovianos, aplicaciones, métodos de resolución.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Inglés				
<b>Observaciones</b>				





### Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Análisis funcional de datos	6	3	OP	Inglés

### Descripción de contenidos

- Introducción.
  - Aprendizaje como aproximación de funciones.
  - Nociones de matemáticas: topología, espacios lineales normados, análisis funcional (espacios de Hilbert).
  - Máquinas de vector soporte (Support Vector Machines). Punto de vista de la regularización.
  - Máquinas de vector soporte (Support Vector Machines). Punto de vista geométrico. Equivalencia con el enfoque por regularización.
  - Aplicaciones de las SVM.
  - Redes neuronales. Redes multicapa y redes RBF. Aplicaciones.
  - Análisis funcional de datos.
- Aplicaciones: series temporales, datos estructurados, etc.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

### Observaciones

Requisitos previos: Estadística, álgebra, cálculo



<b>MATERIA 19</b>																													
Denominación: <b>Estadística Multivariante</b>																													
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																												
6	Optativa (del itinerario - PI) en el itinerario de Estadística																												
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																													
2º curso 1er ct																													
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																													
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE3,CE6,CE7,CE9																													
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de analizar datos multivariantes.</li> <li>• Obtener y analizar componentes principales.</li> <li>• Obtener e interpretar factores latentes.</li> <li>• Calcular correlaciones canónicas.</li> <li>• Dominar las reglas generales de clasificación.</li> </ul> <p>Aplicar los diferentes algoritmos de clasificación.</p>																													
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																										
AF1	22	22	100																										
AF2	10	10	100																										
AF3	10	10	100																										
AF4	118,5	0	0																										
AF5	1,5	1,5	100%																										
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																											
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																													
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																													



### Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Estadística Multivariante	6	3	OP	Inglés

### Descripción de contenidos

- Datos multivariantes.
- Inferencia en la distribución normal multivariante.
- Análisis de componentes principales.
- Análisis factorial.
- Correlaciones canónicas.
- Análisis discriminante.
- Análisis de conglomerados.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

### Observaciones

Requisitos previos: Álgebra Matricial, inferencia estadística y regresión



<b>MATERIA 20</b>																															
Denominación: <b>Optimización</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa en el itinerario de Estadística																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
2º curso 1er ct																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE1,CE5,CE6,CE8,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de analizar propiedades de soluciones óptimas en problemas no lineales.</li> <li>• Capacidad de modelar problemas de toma de decisiones, en diversas áreas de la economía, las finanzas y la ingeniería.</li> <li>• Capacidad de modelar problemas de optimización de forma eficiente.</li> <li>• Capacidad de modelar problemas de optimización en presencia de incertidumbre.</li> </ul> <p>Capacidad de aplicación de técnicas de optimización para la resolución eficaz de problemas.</p>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															



### Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Optimización	6	3	OP	Inglés

### Descripción de contenidos

- Caracterización de optimalidad. Algoritmos de búsqueda lineal. Algoritmos de región de confianza
- Convergencia local y global.
- Algoritmos para problemas de gran tamaño.
- Optimización con restricciones. Algoritmos: programación secuencial cuadrática y métodos de punto interior.
- Optimización bajo incertidumbre. Programación estocástica.
- Restricciones de probabilidad.
- Optimización robusta.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

### Observaciones

- Requisitos previos: Investigación operativa. Álgebra matricial. Cálculo.





SE1	40	60		
SE2	40	60		
<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Estadística Matemática	6	3	OP	Inglés
<b>Descripción de contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción. Convergencia de vectores aleatorios.</li><li>• Diferentes modos de convergencia. Convergencia casi segura. Convergencia en distribución, convergencia en probabilidad, convergencia de momentos.</li><li>• Leyes de los grandes números. Series aleatorias. Definiciones. Ley fuerte y ley débil. Convergencia de series. Aplicaciones.</li><li>• Teorema Central del Límite y sus ramificaciones.</li><li>• Proyecciones. Esperanza condicionada. U-Statistics.</li></ul>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Inglés				
<b>Observaciones</b>				
Requisitos previos: Estadística. Regresión. Álgebra matricial.				



<b>MATERIA 22</b>																															
Denominación: <b>Inferencia Bayesiana</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa en el itinerario de Estadística.																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
2º curso 1er ct																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE3,CE6,CE7,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las ideas básicas de la estadística bayesiana y la probabilidad subjetiva y la diferencia entre la estadística bayesiana y la estadística clásica.</li> <li>• Conocer el concepto de una familia conjugada de distribuciones y su uso dentro de la estadística bayesiana.</li> <li>• Entender el uso de factores Bayes para contrastes de hipótesis.</li> <li>• Saber aplicar los métodos bayesianos a problemas prácticos.</li> <li>• Conocer el uso de varios métodos de muestrear la distribución a posteriori.</li> </ul> <p>Utilizar software para implementar la inferencia bayesiana.</p>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															



### Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

### Listado de Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Inferencia Bayesiana	6	3	OP	Inglés

### Descripción de contenidos

- Introducción e inferencia no bayesiana. Introducción a la inferencia bayesiana
- Familias conjugadas.
- La distribución normal.
- La distribución a priori.
- Implementación de la inferencia bayesiana
- Estimación y contrastes de hipótesis. Resultados con muestras grandes.
- Regresión y modelos lineales.
- Modelos jerárquicos.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés

### Observaciones

Requisitos previos: Estadística. Regresión. Álgebra matricial





Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

  

Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Series Temporales	6	4	OP	Inglés

  

Descripción de contenidos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a las series temporales.</li><li>• Series temporales y procesos estocásticos.</li><li>• Modelos lineales estacionarios.</li><li>• Modelos lineales no estacionarios.</li><li>• Estimación y diagnosis.</li><li>• Modelos ARIMA estacionales.</li><li>• Introducción a los modelos no lineales.</li><li>• Introducción a los modelos en el espacio de los estados.</li><li>• Modelos estacionarios dinámicos. Función de transferencia. Modelos vectoriales.</li><li>• Modelos dinámicos no estacionarios. Cointegración.</li></ul>

  

Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés

  

Observaciones
Requisitos previos: Estadística. Regresión. Álgebra matricial



<b>MATERIA 24</b>																															
Denominación: <b>Econometría</b>																															
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																														
6	Optativa en el itinerario de Estadística																														
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																															
2º curso 2ct																															
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																															
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG1,CG2,CG3,CG4,CG5,CG6,CG7,CE3,CE6,CE7,CE9																															
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de herramientas econométricas sofisticadas que son fundamentales en la investigación avanzada empírica.</li> <li>Conocer temas metodológicos avanzados y empíricos del análisis de datos transversales y de panel.</li> </ul> <p>Conocer tópicos específicos de series temporales asociados a los modelos de panel.</p>																															
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF3</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>118,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL MATERIA</b></td> <td>162</td> <td>43,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	22	22	100	AF2	10	10	100	AF3	10	10	100	AF4	118,5	0	0	AF5	1,5	1,5	100%	<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5	
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																												
AF1	22	22	100																												
AF2	10	10	100																												
AF3	10	10	100																												
AF4	118,5	0	0																												
AF5	1,5	1,5	100%																												
<b>TOTAL MATERIA</b>	162	43,5																													
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																															
MD1,MD2,MD3,MD4 MD5																															
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																															



Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	60
SE2	40	60

  

Listado de Asignaturas de la materia				
Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Econometría	6	4	OP	Inglés

  

Descripción de contenidos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Endogeneidad de los regresores. Regresores estocásticos y propiedades de los estimadores de MCO. Errores de Medición en las variables. Sesgos en modelos de ecuaciones simultáneas. Variables instrumentales. Contrastes de endogeneidad.</li><li>• Modelos con variables dependientes discretas. Modelos de elección binaria. Estimación y inferencia en modelos de elección binaria. Modelos multinomiales. Modelo de Poisson para datos de conteo.</li><li>• Modelos con variable dependiente limitada. El modelo de regresión truncada. El modelo de regresión censurada.</li><li>• Datos de Panel. Modelos básicos de datos de panel. Estimación e inferencia en modelos con efectos fijos y aleatorios. Modelos de datos de panel para variables dependientes limitadas.</li></ul> <p>• Modelos dinámicos.</p>

  

Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés

  

Observaciones
Requisitos previos: Estadística. Regresión. Álgebra matricial



<b>MATERIA 25</b>																			
Denominación: <b>Trabajo de fin de máster</b>																			
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																		
12	TFM																		
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																			
2º curso 2ct																			
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																			
CB6,CB7,CB8,CB9,CB10,CG4,CG6,CE10,CE11,CE12																			
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																			
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																			
<table border="1"><thead><tr><th>Código actividad</th><th>Nº Horas totales</th><th>Nº Horas Presenciales</th><th>% Presencialidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>AF3</td><td>20</td><td>20</td><td>100</td></tr><tr><td>AF4</td><td>280</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td><b>TOTAL MATERIA</b></td><td>300</td><td>20</td><td>0</td></tr></tbody></table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF3	20	20	100	AF4	280	0	0	<b>TOTAL MATERIA</b>	300	20	0
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																
AF3	20	20	100																
AF4	280	0	0																
<b>TOTAL MATERIA</b>	300	20	0																
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																			
MD1,MD2,MD3, MD4,MD5																			
Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima																			
<table border="1"><thead><tr><th>Sistemas de evaluación</th><th>Ponderación mínima (%)</th><th>Ponderación Máxima (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>SE3</td><td>100%</td><td>100%</td></tr></tbody></table>				Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)	SE3	100%	100%										
Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)																	
SE3	100%	100%																	



<b>Listado de Asignaturas de la materia</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Cuatrim</b>	<b>Carácter</b>	<b>Idioma</b>
Trabajo de fin de máster	12	4	TFM	Español/Inglés
<b>Descripción de contenidos</b>				
<p>Trabajo final, elaborado por el propio alumno y bajo la dirección de un profesor tutor, sobre una temática relacionada con la Ingeniería Matemática. El trabajo supone la culminación de los conocimientos adquiridos a lo largo del Máster.</p> <p>El trabajo podrá ser tanto de carácter teórico como práctico y deberá estar estructurado en los apartados correspondientes que se marquen bajo la dirección del profesorado. Este trabajo fin de máster puede ser susceptible de emplearse como propuesta de tesis doctoral para acceder al Doctorado en Ingeniería Matemática.</p>				
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>				
Español/Inglés				
<b>Observaciones</b>				



## 6. PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

El personal académico disponible está compuesto por Profesores Doctores de los Departamentos de Matemáticas y Estadística.

La tabla siguiente muestra el perfil del profesorado involucrado con la docencia del máster propuesto.

PROFESORADO	Nº PROFESORES	TRIENIOS	QUINQUENIOS	SEXENIOS
AYUDANTE	20	0	0	0
AYUDANTE ESPECIFICO UC3M	1	0	0	0
AYUDAS POSTDOCTORALES	4	0	0	0
CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD	9	78	44	36
P.I.F. EN REGIMEN DE BECA	6	0	0	0
PERSONAL DOCENTE/INVESTIGADOR- J.CIERVA	1	0	0	0
PERSONAL INVESTIGADOR DE APOYO	3	0	0	0
PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACION	4	0	0	0
PROFESOR ASOCIADO	40	0	0	0
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR	14	0	0	0
PROFESOR CONTRATADO DOCTOR	2	7	2	2
PROFESOR VISITANTE	16	0	0	0
TITULARES DE UNIVERSIDAD	26	151	79	46
TITULARES UNIV. INTERINOS	2	8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>244</b>	<b>125</b>	<b>84</b>

La estimación del profesorado necesario para el máster se ha realizado teniendo en cuenta la previsión de estudiantes matriculados y la organización de los Departamentos que van a impartir clase en esta titulación.

Para la determinación del personal académico disponible para la docencia de este máster se ha tomado en cuenta la Plantilla de la Universidad Carlos III de Madrid, la distribución del profesorado por departamentos y el porcentaje de participación de los departamentos involucrados en el máster, las principales líneas de investigación y los programas de postgrado en los que participan los departamentos.

A continuación se indica la estructura actual de la plantilla de la Universidad y su distribución por Departamentos:



PLANTILLA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID					
	CATEGORIAS AGRUPADAS	2009	Sexenios	Quinquenio.	Trienios
PERMANENTE	CATEDRÁTICO	111	380	509	942
PERMANENTE	TITULAR	417	461	813	1911
PERMANENTE	CONTRATADO DOCTOR	30	25	52	114
NO PERMANENTE	VISITANTE	124			
NO PERMANENTE	ASOCIADOS, AYUD., OTROS	1267	2	4	5

El cuadro muestra la plantilla de la Universidad desagregada entre los profesores permanentes (catedráticos, titulares y contratados doctores) y los no permanentes (visitantes, asociados, ayudantes y otro personal de apoyo docente), y para cada uno de estos grupos se muestran los principales indicadores de experiencia docente e investigadora:

- Los sexenios de investigación.
- Los quinquenios por méritos docentes.
- Los trienios.

En la tabla siguiente se muestra la distribución del profesorado en los distintos Departamentos universitarios.

DISTRIBUCIÓN DEL PROFESORADO POR DEPARTAMENTOS		
Departamentos	TOTAL	%
BIBLIOTECONOMIA Y DOCUMENT.	65	3,32%
CIENCIA E ING.DE MATERIALES E ING. QCA.	55	2,81%
CIENCIA POLITICA Y SOCIOLOGIA	64	3,27%
DERECHO INTERN., ECLES.Y F <sup>a</sup> .D <sup>o</sup> .	46	2,35%
DERECHO PENAL, PROCESAL E HIST.	46	2,35%
DERECHO PRIVADO	88	4,50%
DERECHO PUBLICO DEL ESTADO	87	4,45%
DERECHO SOCIAL E INT.PRIVADO	48	2,46%
ECONOMIA	176	9%
ECONOMIA DE LA EMPRESA	155	7,93%



ESTADISTICA	95	4,86%
FISICA	40	2,05%
HISTORIA ECONOMICA E INSTITUC.	20	1,02%
HUMANIDADES: Fª, LENGUAJE Y LITERA.	47	2,40%
HUMANIDADES:Hª, GEOGRAFIA Y ARTE	50	2,56%
INFORMATICA	198	10,13%
INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA	38	1,94%
INGENIERIA ELECTRICA	44	2,25%
INGENIERIA MECANICA	80	4,09%
INGENIERIA TELEMATICA	83	4,25%
INGENIERIA TERMICA Y DE FLUIDOS	47	2,40%
INST. BARTOLOME DE LAS CASAS	1	0,05%
INSTITUTO FRANCISCO DE VITORIA	1	0,05%
INSTITUTO JULIO CARO BAROJA	1	0,05%
INSTITUTO LUCIO ANNEO SENECA	3	0,15%
INSTITUTO PEDRO JUAN DE LASTANOSA	1	0,05%
MATEMATICAS	53	2,71%
MECANICA DE MEDIOS CONT.Y T. ESTRUCTURAS	33	1,70%
PERIODISMO Y COMUNICACION AUDIOVISUAL	117	5,99%
SECCIÓN ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	23	1,18%
TECNOLOGIA ELECTRONICA	83	4,25%
TEORIA DE LA SEÑAL Y COMUNIC.	67	3,43%
Totales	1.955	100,0%

En la tabla siguiente se refleja la participación prevista del profesorado de los distintos Departamentos en este título, teniendo en cuenta las materias incluidas en el plan de estudios, y sin perjuicio de que esta distribución pueda ser susceptible de pequeñas modificaciones en el futuro, ya que puede haber más de un Departamento con profesorado capacitado para la impartición de las materias del plan de estudios.

MÁSTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA MATEMÁTICA	
Departamento de Matemáticas	



Departamento de Estadística	
Total de la participación	100,00%

PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO (*)				
CATEGORIAS	Total %	Doctores (%)	Horas dedicación al Título	Horas semana*
CATEDRÁTICOS	35	100	220,5	7,85
TITULARES	52	100	327,6	11,7
AYUDANTE DOCTOR	7	100	44,1	1,6
OTRAS FIGURAS	6	50%	37,8	1,4

\*Para el cálculo de la dedicación docente semanal se han considerado las 28 semanas lectivas de ambos cuatrimestres (14+14)

### DEDICACIÓN A TUTORIZACIÓN DE TFM Y TUTORÍAS ORDINARIAS

En la tabla anterior en el caso de los TFM sólo se consideran las horas iniciales que dedica el profesor para preparar al alumno para el desarrollo del mismo. La tutorización individualizada semanal durante su desarrollo se encuentra a cargo de profesorado doctor de los Departamentos de Matemáticas y Estadística

Tutorías: 2 horas semanales disponibles para los estudiantes en cada grupo.

A continuación se indican las principales líneas de investigación de los Departamentos Universitarios involucrados en este máster:

### DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS

#### Principales líneas de investigación.

Departamento	Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
MATEMÁTICAS	Grupo de Análisis Matemático Aplicado	Guillermo López Lagomasino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polinomios ortogonales de Sobolev</li> <li>• Polinomios matriciales</li> <li>• Polinomios ortogonales variantes y multiortogonales</li> <li>• Aproximación racional y de Fourier</li> <li>• Análisis complejo y teoría de operadores</li> <li>• Aplicaciones a cuadraturas racionales y simultáneas de integración</li> <li>• Aplicaciones a la física</li> <li>• Aplicaciones en teoría de sistemas</li> </ul>
	Grupo Interdisciplinar de Sistemas Complejos	Ángel Sánchez Sánchez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Dinámica No Lineal</li> <li>• Ciencia de Materiales y Nanotecnología</li> <li>• Biofísica</li> <li>• Socioeconofísica</li> </ul>



Grupo de Matemática Aplicada a Control Sistemas y Señales	Alberto Ibor Latre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra Lineal Numérica</li> <li>• Teoría de Muestreo</li> <li>• Teoría de Matrices</li> <li>• Wavelets</li> <li>• Teoría de Control</li> </ul>
Grupo de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones	Arturo de Pablo Martínez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones derivadas parciales elípticas y parabólicas</li> <li>• Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales</li> <li>• Ecuaciones diferenciales ordinarias</li> </ul>

## DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

### Principales líneas de investigación.

Departamento	Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
ESTADÍSTICA	Investigación Operativa	José Niño Mora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización de sistemas dinámicos y estocásticos mediante métodos de programación matemática</li> <li>• Programación estocástica</li> <li>• Optimización no lineal en problemas de gran tamaño</li> <li>• Desarrollo de métodos heurísticos y exactos para problemas de localización y rutas</li> <li>• Optimización combinatoria estocástica</li> <li>• Teoría de juegos</li> <li>• Optimización combinatoria</li> </ul>
	Modelización Estadística y Análisis de Datos	Daniel Peña Sánchez de Rivera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterogeneidad en modelos estadísticos.</li> <li>• Selección de modelos.</li> <li>• Datos de selección cruzada.</li> <li>• Modelos dinámicos.</li> <li>• Métodos de reducción de la dimensión.</li> <li>• Métodos de remuestreo.</li> <li>• Estimación Bayesiana</li> </ul>
	Predicción y Análisis Macroeconómico y Financiero	Antoni Espasa Terrades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelización amplia</li> <li>• Funciones de densidad de las predicciones macroeconómicas</li> <li>• Desagregación de variables macroeconómicas</li> <li>• Metodología para la construcción de modelos macroeconómicos vectoriales para los componentes del PIB en sus desgloses de producción y gasto y combinación de resultados procedentes de ambos desgloses: aplicación a</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"><li>• España, euro área y países miembros Metodología para la construcción de modelos econométricos sobre el Valor Agregado Bruto de economías regionales</li><li>• incluyendo indicadores internos y sus relaciones con la correspondiente economía supra-regional: aplicación a comunidades autónomas españolas y regiones de países de la euro área.</li><li>• Metodología para la predicción de la inflación.</li><li>• Modelización no-lineal apropiada a las características más usuales que presentan los indicadores macroeconómicos y aplicación de la misma.</li><li>• Modelos de componentes inobservables heterocedásticos</li><li>• Utilización de técnicas bootstrap en modelos de componentes inobservados</li><li>• Modelización de la incertidumbre</li><li>• Atípicos y heterocedasticidad</li><li>• Modelización del riesgo</li></ul>
	Técnicas no Paramétricas y de Computación Intensiva en Estadística	Juan J. Romo Urroz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis funcional de datos.</li><li>• Estimación no paramétrica.</li><li>• Técnicas de computación intensiva</li></ul>

En la selección de nuevo profesorado, la dirección incluirá como criterio la verificación de un nivel equivalente al C1 del idioma en que se vaya a impartir la asignatura, o alternativamente, la acreditación de docencia en dicho idioma.

**PERFIL DOCENTE E INVESTIGADOR DEL PROFESORADO DEL MÁSTER:**



Categoría	Área	Formación académica ["Nivel y Nombre del título", "Nombre de la institución", "Año de obtención"]	Experiencia docente en la Universidad Carlos III de Madrid ["Nivel y Nombre del estudio/os", "Asignatura"] (Máximo 3 últimos años)	Experiencia docente externa ["Nivel del estudio", "Nombre del estudio", "Asignatura", "Institución"] (Máximo 3 últimos años)	Nº total de publicaciones indexadas JCR	Nº total de publicaciones no indexadas JCR	Publicaciones ["Tipo", "Título", "Revista", "Editorial", "Año de publicación"]	Proyectos de investigación competitivos, nacionales o internacionales ["Participación", "Organismo", "Importe", "Año", "Duración"]
Catedrático de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctor en Matemáticas", "Universidad Estatal de Moscú", "1948"	"Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones", "Cálculo I" "Master en Ingeniería Matemática", "Metodos avanzados de polinomios ortogonales y aproximación racional" "Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales", "Cálculo I" "Grado en Ingeniería de la Energía", "Cálculo I"		108	30	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "On the convergence of type I Hermite-Padé approximants.", "Adv. Math.", "Elsevier", "1015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Direct and inverse results on row sequences of Hermite-Padé approximation.", "Constr. Approx.", "Springer", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Incomplete Padé approximation and convergence of row sequences of Hermite-Padé approximants", "J. of Approx. Theory", "Elsevier", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Nikishin systems are perfect.", "Constr. Approx.", "Springer", "2011" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Mixed type multiple orthogonal polynomials for two Nikishin systems.", "Constr. Approx.", "Springer", "2010"	"Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "76.130", "2003", "3 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "114.950", "2006", "3 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "162.987", "2008", "3 años" "Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad", "132.795", "2012", "3 años" "Participante", "Dirección General de Enseñanza Superior", "3465000 ptas", "2000", "3 años"
Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctor en Ciencias Físicas", "Universidad Carlos III de Madrid", "1999" "Licenciado en Ciencias Físicas", "Universidad de Salamanca", "1994"	"Grado en Ingeniería Biomédica", "Álgebra Lineal" "Grado en Ingeniería de la Energía", "Álgebra Lineal" "Master en Ingeniería Matemática", "Ecuaciones Diferenciales Estocásticas" "Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales", "Álgebra Lineal"]		45	2	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Limited communication capacity unveils strategies for human interaction.", "Nature Scientific Reports", "Nature", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Limits of social mobilization.", "PNAS", "National Academy of Sciences", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Using Friends as Sensors to Detect Global-Scale Contagious Outbreaks.", "PLoS ONE", "Public Library of Science", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Macroscopic response to microscopic intrinsic noise in three-dimensional Fisher fronts.", "Physical Review Letters", "American Physical Society", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Social Media Fingerprints of Unemployment.", "PLoS ONE", "Public Library of Science", "2015"	"Investigador Principal", "MINECO", "31640€", "2014", "3 años" "Participante", "Ministerio de Educación y Cultura", "442000€", "3007", "5 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "36300€", "2011", "3 años" "Participante", "National Science Foundation", "749661\$", "2006", "4 años"



Ayudante Doctor	Matemática Aplicada	"Doctor en Matemáticas", "Universidad Complutense de Madrid", "2009"	"Diversos grados de ingeniería", "Calculus II" "Master en Ingeniería Matemática", "Análisis Real y Complejo" "Diversos grados de ingeniería", "Curso 0: Matemáticas"	22	5	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Disjointly homogeneous Banach lattices: duality and complementation", "Journal of Functional Analysis", "Elsevier", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "The convex hull of a Banach-Saks set", "Journal of Functional Analysis", "Elsevier", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Extrapolation on $L^{p, \infty}$ ", "Journal of Functional Analysis", "Elsevier", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Bases of random unconditional convergence in Banach spaces", "Transactions of the AMS", "American Math. Society", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "trictly singular and power-compact operators on Banach lattices", "Israel Journal of Mathematics", "The Hebrew University Magnes Press", "2012"	"Participante", "London Mathematical Society", "1.000 libras", "2015", "null" "Participante", "Ministerio de Economía", "60.000 euros", "2013", "3 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "75.000", "2009", "4 años" "Participante", "Banco Santander-UCM", "12.000", "2006", "2 años"
Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctor en Matemática Aplicada", "Universidad Complutense de Madrid", "1993" "Licenciado en CC. Matemáticas", "Universidad Complutense de Madrid", "1987"	"Grado en Estadística y Empresa", "Métodos Matemáticos Avanzados II" "Grado en Ingeniería Biomédica", "Cálculo I" "Master en Ingeniería Matemática", "Métodos Avanzados en Análisis Matricial"	25	6	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "First order structured perturbation theory for multiple zero eigenvalues of skew-adjoint matrices", "Linear Algebra and its Applications", "Elsevier", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Perturbation theory for Hamiltonian matrices and the distance to bounded-realness", "SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications", "SIAM", "2011"	"Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad", "66.000 euros", "2015", "tres años" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "23.700 euros", "2009", "tres años" "Investigador Principal", "Ministerio de Educación y Ciencia", "35.500 euros", "2006", "tres años" "Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "32.000 eurps", "2004", "tres años"



<p>Profesor titular de Universidad</p>	<p>Estadística E Investigacion Operativa</p>	<p>"Doctora en Matemáticas", "Heriot-Watt University (UK)", "1999" "Máster en Estadística Matemática", "Cambridge University", "1995"</p>	<p>"Grado en Tecnologías de Telecomunicación", "Estadística" "Grado en Sistemas e Comunicaciones", "Estadística" "Grado en Telemática", "Estadística" "Grado en Sistemas Audiovisuales", "Estadística" "Máster en Ingeniería Matemática", "Modelización estadística", "null"]]</p>	<p>25</p>	<p>3</p>	<p>"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Fast smoothing parameter separation in multidimensional generalized P-splines: the SAP algorithm", "Statistics and Computing", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Efficient two-dimensional smoothing with P-spline ANOVA mixed models and nested bases", "Computational Statistics &amp; Data Analysis", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Analysing visual receptive fields through generalised additive models with interactions", "SORT", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "P-spline ANOVA-type interaction models for spatio-temporal smoothing", "Statistical Modelling", "2011" "Books", "El Riesgo de Longevidad y su aplicación práctica a Solvencia II: Modelos actuariales avanzados para", "null", "Fundación MAPFRE", "2014"</p>	<p>"Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "27951", "2008", "3 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "26378", "2011", "3 años" "Participante", "Comisión Europea Research Directorate-general", "67797", "2008", "3 años" "Participante", "Dirección General de Universidades de la Comunidad de Madrid", "68522", "2008", "4 años" "Participante", "Comisión Europea", "54870", "2009", "4 años"</p>
<p>Catedrático de Universidad</p>	<p>Matemática Aplicada</p>	<p>"Doctor en Ciencias", "Universidad de Zaragoza", "1984" "Licenciado en Matemáticas", "Universidad de Zaragoza", "1985" "Licenciado en Física", "Universidad de Zaragoza", "1980"</p>	<p>"Grado en Ingeniería Matemática", "Teoría de Control" "Grado Tecnologías Industriales", "Métodos Numéricos en Ingeniería" "Grado en Ingeniería de Telecomunicaciones", "Lineal Algebra"</p>	<p>113</p>	<p>15</p>	<p>"Books", "Geometry from Dynamics, Classical and Quantum.", "Theoretical, Mathematical and Computational Physics, vol XXV", "Springer", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Self-adjoint extensions of the Laplace-Beltrami operator and unitaries at the boundary", "J. Funct. Analysis", "Elsevier", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Causality and skies: is refocussing necessary?", "Classical and Quantum Gravity", "IOP", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "On the space of light rays of a space-time and a reconstruction theorem by Low", "Classical and Quantum Gravity", "IOP", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Numerical solutions of the spectral problem for arbitrary self-adjoint extensions of 1D Schrödinger", "SIAM J. Num. Anal.", "SIAM", "2013"</p>	<p>"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España", "66.300", "2015", "3" "Participante", "Consejería de Educación, Comunidad de Madrid. Presupuesto", "700.060", "2014", "4" "Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "61.226", "2011", "3" "Participante", "Consejería de Educación, Comunidad de Madrid", "1.050.000", "2010", "4" "Investigador Principal", "Ministerio de Educación y Ciencia", "128.300", "2007", "3"</p>



Profesor visitante	Matemáticas	"Doctor en Ciencias Matemáticas", "Universidad Complutense de Madrid", "2008"	"Grado en Ingeniería Biomédica", "Ecuaciones Diferenciales, Cálculo II" "Grado en Ingeniería Telemática", "Cálculo II" "Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales", "Cálculo II" "Grado en Ingeniería Mecánica", "Cálculo I" "Master en Ingeniería Matemática", "Métodos Numéricos Avanzados"	19	1	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Well-posedness of the Cauchy problem for a fourth- ", "Nonlinear Analysis", "Elsevier", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Qualitative analysis of a cooperative reaction-dif", "SIAM J. Math. Anal.", "SIAM", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Variational approach for a class of cooperative sy", "Nonlinear Analysis", "Elsevier", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Metasolutions in cooperative systems", "Nonlinear Analysis", "Elsevier", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "The dynamics of a class of sublinear cooperative", "DCDS", "AIMS", "2010"]	"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "5850", "2012", "3 años" "Participante", "Ministerio Ciencia e Innovación", "40000", "2009", "3 años" "Participante", "Ministerio Ciencia e Innovación", "35000", "2006", "3 años"	
Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Ph. D. in Physics", "Univ. of Pennsylvania, USA"	"Máster en Ingeniería Matemática", "Métodos Avanzados en Análisis Matricial" "Grado en Ing. en Sistemas de Comunicación", "Ampliación de Matemáticas II" "Grado en Ing. de la Energía", "Linear Algebra"	"Grado Univ. of California at Santa Barbara", "Introduction to Numerical Analysis, Math104B", "Univ. of California at Santa Barbara"	18	3	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Accurate Solution Of Structured Least Squares Problems Via Rank-Revealing Decompositions", "SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications", "SIAM", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Accurate solution of structured linear systems via rank-revealing decompositions", "IMA Journal of Numerical Analysis", "Oxford", "2011" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Implicit standard Jacobi gives high relative accuracy", "Numerische Mathematik", "Springer", "2009"	"Investigador Principal", "Universidad Carlos III de Madrid", "5000€", "2007", "1" "Investigador Principal", "Universidad Carlos III de Madrid", "16000€", "2006", "1" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación. Plan Nacional de I+D+i", "63000", "2013", "3" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación. Plan Nacional de I+D+i", "37510", "2010", "3" "Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia. Programa Nacional de Matemáticas", "49331.70", "2007", "3"



<p>Profesor titular de Universidad</p>	<p>Estadística E Investigación Operativa</p>	<p>"Licenciado en Ciencias Matemáticas", "Universidad Autónoma de Madrid", "1995" "Doctorado en Ciencias Matemáticas", "Universidad Carlos III de Madrid", "2004"</p>	<p>"Grado en Estadística y Empresa", "Análisis Multivariante" "Grado en Estadística y Empresa", "Análisis Multivariante II" "Master en Ingeniería Matemática", "Estadística Multivariante" "Master in Business and Quantitative Methods", "Multivariate Statistics" "Master en Técnicas Cuantitativas para el Sector Asegurador", "Análisis multivariante de datos I"</p>	<p>"Master", "Técnicas Estadísticas", "Ingeniería Financiera", "Universidad de Santiago de Compostela"</p>	<p>22</p>	<p>5</p>	<p>"International_JCR_Journal_Articles", "A semiparametric Bayesian approach to the analysis of financial time series with applications to Val", "European Journal of Operational Research", "Elsevier", "2014" "International_JCR_Journal_Articles", "Multiple break detection in the correlation structure of random variables", "Computational Statistics and Data Analysis", "Elsevier", "2014" "International_JCR_Journal_Articles", "Spatial Depth-based classification for functional data", "TEST", "Springer", "2014" "International_JCR_Journal_Articles", "Bayesian inference methods for univariate and multivariate GARCH models: a survey", "Journal of Economic Surveys", "Wiley", "2015" "International_JCR_Journal_Articles", "The Mahalanobis distance for functional data with applications to classification", "Technometrics", "Taylor and Francis", "2015"</p>	<p>"Participante", "MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA", "223280 euros", "2000", "3 años" "Participante", "MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA", "199247.53 euros", "2004", "3 años" "Participante", "ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICOS", "52900 euros", "2006", "3 años" "Participante", "METODOLOGÍA Y APLICACIONES EN ESTADÍSTICA SEMIPARAMÉTRICA, FUNCIONAL Y ESPACIO-TEMPORAL", "335049 euros", "2009", "5 años" "Participante", "MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD", "133380 euros", "2013", "3 años"</p>
<p>Investigador Ramón y Cajal</p>	<p>Estadística E Investigación Operativa</p>	<p>"Licenciatura en Economía", "Università di Cagliari (Italia)", "1999" "Máster in Statistics", "Carnegie Mellon University (Pittsburgh, USA)", "2003" "Ph.D. in Applied Statistics", "Università di Firenze (Italia)", "2004"</p>	<p>"Grado en ADE", "Estadística 2" "Grado en FICO", "Estadística 1" "Grado en ADE- DER", "Trabajos Fin de Estudios"</p>	<p></p>	<p>36</p>	<p>46</p>	<p>"International_JCR_Journal_Articles", "Default prior distributions from quasi- and quasi-profile likelihoods", "Journal of Statistical Planning and Inference", "Elsevier", "2010" "International_JCR_Journal_Articles", "A note on multiple testing for composite null hypotheses", "Journal of Statistical Planning and Inference", "Elsevier", "2010" "International_JCR_Journal_Articles", "A strategy analysis for genetic association studies with known inbreeding", "BMC Genetics", "Springer", "2011" "International_JCR_Journal_Articles", "Approximate Bayesian computation by modelling summary statistics in a quasi-likelihood framework", "Bayesian Analysis", "ISBA", "2015" "International_JCR_Journal_Articles", "Effect of influenza-induced fever on human bioimpedance values.", "Plos ONE", "Plos", "2015"</p>	<p>"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad (RyC-2012-11455)", "40000", "2014", "4" "Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad (MTM2013-42323)", "150000", "2013", "4" "Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad (ECO2012-38442)", "100000", "2012", "4" "Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad (MTM2010-20540)", "150000", "2010", "4" "Participante", "Ministerio de Ciencias y Tecnología (TEC2005-07801-C03-01/TCM)", "100000", "2005", "5"</p>



Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Matemáticas", "Universidad de Potsdam (Alemania)", "1999"	"GIT sistemas de comunicación", "Cálculo I" "GT Tecnologías Industriales", "Cálculo II" "Máster Ingeniería Industrial", "Análisis Real y Complejo" "Máster Ingeniería Industrial", "Teoría de Control y Aplicaciones"	"Doctorado", "Escuela JAE de Matemáticas", "Nociones de Amenabilidad", "ICMAT - Madrid"	18	11	"Participante", "Comunidad de Madrid", "null", "2014", "3 años" "Participante", "Ministerio de Educación", "null", "2013", "3 años" "Participante", "Ministerio de Educación", "null", "2010", "3 años"
Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Distorsión por funciones internas y comportamiento radial de funciones holomorfa", "Universidad Autónoma de Madrid", "1994"	"Grado en Ingeniería de la Seguridad", "Cálculo II" "Máster en Ingeniería Matemática", "Análisis Real y Complejo" "Máster en Ingeniería Matemática", "Matemática Discreta" "Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática", "Cálculo II"	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Distortion of the hyperbolicity constant of a graph", "Electronic Journal of Combinatorics", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Expanding maps, shrinking targets and hitting times", "Nonlinearity", "IOPscience", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Muckenhoupt inequality with three measures and applications to Sobolev orthogonal polynomials", "Journal of Mathematical Analysis and applications", "Elsevier", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Gromov hyperbolicity of periodic graphs", "Bulletin of the Malaysian Mathematical Society", "Springer", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Bounds on Gromov hyperbolicity constant", "RACSAM", "Springer", "2015"	21	8	"Participante", "DGI", "88.820 Euros", "2004", "3 años" "Participante", "MEC", "25.000 Euros", "2009", "3 años" "Participante", "MEC", "114.950 Euros", "2006" "Participante", "MTM", "48.000 Euros", "2010" "Participante", "MTM", "37.000 Euros", "2014"



Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Ciencias Matemáticas", "Universidad Autónoma de Madrid", "2004" "Licenciado en Ciencias Matemáticas", "Universidad Autónoma de Madrid", "1997"	"Master en Ingeniería Matemática", "Teoría de Control" "Master en Ingeniería Matemática", "Ecuaciones en Derivadas Parciales" "Bachelor in Communication System Engineering.", "Calculus I" "Bachelor in Biomedical Engineering", "Differential Equations"	21	10	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "On some critical elliptic problems involving the fractional Laplacian", "Journal of Differential Equations", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "A concave-convex elliptic problem involving the fractional Laplacian", "Proceedings of the Royal Mathematical Society", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Positive solutions to some systems of coupled nonlinear Schrödinger equations", "Nonlinear Analysis. Theory, Methods & Applications", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Existence of solutions for a system of coupled stationary bi-harmonic Schrödinger Equations", "Nonlinear Analysis. Real World Applications.", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "A critical fractional equation with concave-convex power nonlinearities", "Annales de l'Institut Henri Poincaré. Analyse Non Linéaire", "2015"	"Investigador Principal", "MEC (Financiación Adicional del Programa Ramón y Cajal)", "15.000", "2008", "2 años" "Investigador Principal", "Comunidad de Madrid y UC3M", "7.958", "2011", "1 año" "Investigador Principal", "MEC y FEDER", "9.075", "2014", "3 años" "Participante", "MICINN", "110.715", "2010", "3 años" "Participante", "MICINN", "110.100", "2011", "3 años"
Catedrático de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en CC. Matemáticas", "Universidad de Valladolid", "1983" "Licenciatura en CC. Matemáticas", "Universidad de Valladolid", "1979" "Licenciatura en CC. Económicas", "UNED", "1991"]]	"Master en Ingeniería Matemática", "Espacios de Hilbert, wavelets y teoría de muestreo" "Grado en Estadística y Empresa", "Métodos Matemáticos I"	50	15	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Sampling-related frames in finite U-invariant subspaces", "Appl. Comput. Harmon. Anal., 39: 173-184", "Elsevier", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Generalized sampling: from shift-invariant to U-invariant subspaces", "Anal. Appl., 3:303-329", "World Scientific", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "The zero-removing property in Hilbert spaces of entire functions arising in sampling theory", "Resul. Math., 67: 471-494", "Birkhäuser", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "The Kramer sampling theorem revisited", "Acta Appl. Math., 133: 87-111", "Springer", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Regular multivariate sampling and approximation in Lp shift-invariant spaces", "J. Math. Anal. Appl.", "Elsevier", "2011"	"Participante", "MINECO (MTM2014-54692)", "66.300", "2014", "4 años" "Investigador Principal", "MICINN (MTM2009-08345)", "36.663", "2010", "4 años" "Investigador Principal", "MCyT (MTM2006-09737)", "22.022", "2007", "3 años" "Investigador Principal", "MCyT (BFM2003-01034)", "22.080", "2004", "3 años" "Investigador Principal", "MCyT (BFM2000-0029)", "2.296.000 pts.", "2001", "3 años"



<p>Profesor titular de Universidad</p>	<p>Estadística E Investigación Operativa</p>	<p>"Doctorado en Economía", "Universidad Carlos III de Madrid", "2001" "Master en Epidemiología", "Instituto Pedro Kouri", "1994" "Licenciatura en Matemática", "Universidad de La Habana", "1991"</p>	<p>"Grado en Periodismo y doble grado en Periodismo y Comunicación Audiovisual", "Estadística Aplicada al Periodismo" "Grado en Economía", "Estadística II" "Master en Ingeniería Matemática", "Inferencia Estadística Avanzada"</p>	<p>28</p>	<p>31</p>	<p>"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Overview of object oriented data analysis", "Biometrical Journal", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Trends in ozone concentrations in the Iberian peninsula by quantile regression and clustering", "Atmospheric Environment", "2012" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Discriminant analysis of multivariate time series: Application to diagnosis based on ECG signals", "Computational Statistics and Data Analysis", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Seasonal Dynamic Factor Analysis and Bootstrap Inference: Application to Electricity Market Forecast", "Technometrics", "2011" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Supervised Classification for Functional Data: A Weighted Distance Approach", "Computational Statistics and Data Analysis", "2012"</p>	<p>"Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad", "133380", "2013", "3 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "55191", "2012", "3 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "8500", "2009", "2 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "61710", "2009", "3 años" "Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "548735", "2007", "5 años"</p>
<p>Profesor titular de Universidad</p>	<p>Estadística E Investigación Operativa</p>	<p>"Doctorado en Ciencias Matemáticas", "Universidad Carlos III de Madrid", "2001"</p>	<p>"Grado en Ingeniería Informática", "Estadística" "Grado en Administración de Empresas", "Optimización y Simulación en la Empresa" "Master en Ingeniería Matemática", "Optimización" "Master in Business Administration and Quantitative Methods", "Optimization" "Master in Industrial Economics and Markets", "Statistics, Probability, and Multivariate Analysis"</p>	<p>20</p>		<p>"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Stock Return Serial Dependence and Out-of-Sample Portfolio Performance", "The Review of Financial Studies", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Parameter Uncertainty in Multiperiod Portfolio Optimization With Transaction Costs", "Journal of Financial and Quantitative Analysis", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "A Randomized Granular Tabu Search Heuristic for the Split Delivery Vehicle Routing Problem", "Annals of Operations Research", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Comparing univariate and multivariate models to forecast portfolio value-at-risk", "Journal of Financial Econometrics", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Optimal portfolios with minimum capital requirements", "Journal of Banking and Finance", "2012"</p>	<p>"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "2014", "3" "Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "2011", "2" "Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "2009", "2" "Investigador Principal", "Comunidad Autónoma de Madrid", "null", "2009", "1" "Participante", "European Commission, Energy and Transport", "null", "2008", "3"</p>



Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Ingeniería Matemática", "Universidad Carlos III de Madrid", "2007"	"Máster en Ingeniería Matemática", "Álgebra Lineal Numérica" "Grado", "Grado en Ingeniería Biomédica", "Linear Algebra" "Grado en Ingeniería Mecánica + Grado en Ingeniería Electrónica, Industrial y Automática", "Linear Algebra" "Grado en Ingeniería de la Energía", "Calculus I" "Grado en Ingeniería Mecánica", "Álgebra Lineal"	"Grado", "Laurea di Matematica", "Analisi Numerica", "Università degli Studi di Perugia"	25	3	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Matrix Polynomials with completely prescribed eigenstructure", "SIAM J. Matrix Anal. Appl.", "SIAM", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Palindromic companion forms for matrix polynomials with odd degree", "J. Comput. Appl. Math.", "Elsevier", "2011" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "The solution of the equation $AX+X^T B=0$ ", "Linear Algebra Appl.", "Elsevier", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Backward stability of polynomial rootfinding using Fiedler companion matrices", "IMA J. Numer. Anal.", "IMA", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Fiedler companion linearizations of rectangular matrix polynomials", "Linear Algebra Appl.", "Elsevier", "2012"	"Participante", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "63000", "2012", "3 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "37510", "2009", "3 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "42955", "2007", "3 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "39120", "2003", "3 años" "Investigador Principal", "CAM-UC3M", "1100", "2011", "1 año"
Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Ciencias Matemáticas", "Facultad de Ciencias Universidad Autónoma de Madrid", "1994"	"Grado en Ingeniería Biomédica", "Métodos Numéricos en Biomedicina" "Grado en Ingeniería Mecánica", "Cálculo II" "Master en Ingeniería Matemática", "Ecuaciones en Derivadas Parciales" "Master en Ingeniería Matemática", "Métodos Numéricos en Ecuaciones en Derivadas Parciales"		21	7	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "A nonlocal problem from conservation Biology", "SIAM Journal on Mathematical Analysis", "SIAM", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "The uniqueness of the linearly stable positive solution for a class of superlinear indefinite problem", "Journal of Differential Equations", "Elsevier", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Complex dynamics caused by facilitation in competitive environments within", "European J. of Appl. Maths", "Cambridge University Press", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Spiraling bifurcation diagrams in superlinear indefinite problems", "Disc. Cont. Dyn. Systems", "AIMS", "2015" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Intricate bifurcation diagrams for a class of one-dimensional superlinear indefinite problems of I", "Discrete Contin. Dyn. Syst. Suppl", "AIMS", "2013"	"Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad", "2012", "tres" "Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "2009", "tres" "Participante", "PLAN Nacional de Cambio Global", "2006", "tres" "Participante", "Plan Nacional de Recursos Naturales", "2003", "tres" "Participante", "DGIICYT", "null", "2000", "tres", ["Participante", "DGES", "1997", "tres"]



Profesor titular de Universidad	Estadística E Investigación Operativa	"Licenciado en C.C. Matemáticas", "Universidad Complutense de Madrid", "1989" "Doctorado (Ph.D.) en Investigación Operativa", "Massachusetts Institute of Technology", "1995"	"Grado en Estadística y Empresa", "Investigación Operativa" "Grado en Estadística y Empresa", "Optimización" "Grado", "Grado en Economía", "Estadística II" "Grado", "Grado en Finanzas y Contabilidad", "Estadística I" "Máster Universitario en Ingeniería Matemática", "Investigación Operativa"	21	15	"International_JCR_Journal_Articles", "Towards minimum loss job routing to parallel heterogeneous multiserver queues via index policies", "European Journal of Operational Research", "Elsevier", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Admission and routing of soft real-time jobs to multiclusters: Design and comparison of index policies", "Computers & Operations Research", "Elsevier", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Computing a classic index for finite-horizon bandits", "INFORMS Journal on Computing", "INFORMS", "2011" "International_Peer_Reviewed_Journal", "A Dynamic Page-Refresh Index Policy for Web Crawlers", "Lecture Notes in Computer Science", "Springer", "2014" "Monograph/Chapters", "Index-based Dynamic Energy Management In a Multimode Sensor Network", "Proceedings of the 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORK GAMES, CONTROL AND OPTIMIZATION (NETGCOOP)", "IEEE", "2012"	"Investigador Principal", "MEC", "18108" "Participante", "Comisión Europea", "32000" "Investigador Principal", "MEC", "54280" "Investigador Principal", "MICINN", "19600" "Investigador Principal", "MEC", "74052"
Profesor titular de Universidad	Estadística E Investigación Operativa	"Doctorado en Ingeniería de la Información", "Università degli studi di Salerno (Italia)", "2005" "Ingeniería Electrónica, especialidad en Telecomunicación", "Università degli studi di Salerno (Italia)", "2000"	"Grado en Estadística y Empresa", "Procesos Estocásticos" "Grado en Finanzas y Contabilidad", "Modelos estocásticos en finanzas y seguros" "Grado en Ingeniería Informática", "Statistics" "Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales", "Estadística"	15	5	"International_JCR_Journal_Articles", "Pure threshold strategies for a two-node tandem network under partial information convergence", "Operations Research Letters", "Elsevier", "2015" "International_JCR_Journal_Articles", "Closed queueing networks under congestion: non-bottleneck independence and bottleneck convergence", "Mathematics of Operations Research", "INFORMS", "2013" "International_JCR_Journal_Articles", "A short note on the monotonicity of the Erlang C formula in the Halfin-Whitt regime", "Queueing Systems", "Springer", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Markov modulation of a two-sided reflected Brownian motion with application to fluid queues", "Stochastic Processes and their Applications", "Elsevier", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Two-sided reflection of Markov-modulated Brownian", "Stochastic Models", "Taylor & Francis", "2012"	"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad (MTM2013-42104-P)", "10262", "2014", "3 años" "Participante", "MINECO (MTM2010-16519)", "46000", "2011", "3 años" "Participante", "MINECO (SEJ2007-64500)", "548735", "2007", "5 años" "Participante", "MINECO (MTM2007-63140)", "74000", "2007", "3 años"



Ayudante Doctor	Matemática Aplicada	"Doctorado en Física de Sistemas Complejos", "Universidad Carlos III de Madrid", "2007" "Licenciatura en Física (Rama Fundamental)", "Universidad de Sevilla", "2002"]	23	30	"Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones y Telemática", "Álgebra Lineal" "Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática", "Álgebra Lineal" "Grado en Ingeniería Mecánica", "Álgebra Lineal" "Master en Ingeniería Matemática", "Sistemas Complejos: Temas Avanzados y Aplicaciones"	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Observation and modeling of interrupted pattern coarsening: surface nanostructuring by ion erosion", "Physical Review Letters", "2010" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Signalling over a distance: gradient patterns and phosphorylation waves within single cells", "Biochemical Society Transactions", "2010" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Switches, Excitable Responses and Oscillations in the Ring1B/Bmi1 Ubiquitination System", "PLoS Computational Biology", "2011" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Integrating Multiple Signals into Cell Decisions by Networks of Protein Modification Cycles", "Biophysical Journal", "2011" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Self-organized nanopatterning of silicon surfaces by ion beam sputtering", "Materials Science and Engineering: R: Reports", "2014"	"Participante", "Dirección General de Investigación Científica y Técnica, Ministerio de Economía y Competitividad. Nombre del programa: Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada.", "18,000", "2013", "2 años" "Participante", "Dirección General de Programas y Transferencia de Conocimiento, Ministerio de Ciencia e Innovación. Nombre del programa: Proyectos coordinados. Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada.", "598,959", "2010", "3 años" "Participante", "Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica (DGESIC). Ministerios de Educación y Ciencia", "250,000", "2006", "3 años" "Participante", "Science Foundation Ireland.", "152,000", "2006", "3 años" "Participante", "Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica, Ministerio de Educación y Ciencia", "236,000", "2004", "3 años"
Profesor titular de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Ciencias", "Universidad Autónoma de Madrid", "1993" "Licenciatura en Ciencias Físicas", "Universidad Complutense de Madrid", "1989"	76	21	"Máster en Ingeniería Matemática", "Modelización y Simulación de Sistemas Complejos" "Máster en Ingeniería Matemática", "Sistemas Complejos: Temas Avanzados y Aplicaciones" "Grado Ingeniería Biomédica", "Calculus II" "Grado Ingeniería en Tecnologías Industriales", "Calculus II" "Grados Ingenierías en Sistemas Audiovisuales, Sistemas de Telecomunicaciones y Telemática", "Calculus II" "Grados Ingenierías en Sistemas Audiovisuales, Sistemas de Telecomunicaciones y Telemática", "Linear Algebra" "Grado Ingeniería en Mecánica", "Linear Algebra"	"Internationl_JCR_Journal_Articles", "Self-organized nanopatterning of Silicon surfaces by ion beam sputtering", "Materials Science and Engineering R: Reports", "Elsevier", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Pattern-wavelength coarsening from topological dynamics in silicon nanofoams", "Physical Review Letters", "APS", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Macroscopic response to microscopic intrinsic noise in three-dimensional Fisher fronts", "Physical Review Letters", "APS", "2014" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Comment on Effects of particle shape on growth dynamics at edges of evaporating drops of colloidal.", "Physical Review Letters", "APS", "2013" "Internationl_JCR_Journal_Articles", "Observation and modeling of interrupted pattern coarsening: surface nanostructuring by ion erosion", "Physical Review Letters", "APS", "2010"	"Investigador Principal", "Ministry of Education, Science and Technology of Korea", "15.000 euros", "2013", "1.5 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "35.100 euros", "2012", "3 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "104.060 euros", "2009", "3 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Educación y Ciencia", "29.040 euros", "2006", "3 años" "Investigador Principal", "Ministerio de Educación y Ciencia", "38.300 euros", "2003", "3 años"



Catedrático de Universidad	Estadística e Investigación Operativa	<p>"Licenciatura en Ciencias Matemáticas", "Universidad Complutense de Madrid", "1992"</p> <p>"Doctorado en Ciencias Matemáticas", "Universidad Complutense de Madrid", "1996"</p>	<p>"Grado de Estadística y Empresa", "Técnicas de Inferencia Estadística I"</p> <p>"Máster en Ingeniería Matemática y Máster en Métodos Cuantitativos y Administración de Empresas", "Mathematical Statistics"</p>	47	5		<p>"International_JCR_Journal_Articles", "Allocation policies of redundancies in two-parallel-series and two-series-parallel systems", "Transactions on Reliability, 63 (1), 223-229.", "2014"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Software reliability modeling with software metrics data via Gaussian processes.", "IEEE Transactions on Software Engineering, 39 (8), 1179-1186.", "2013"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Interpretable Support Vector Machines for Functional Data.", "European Journal of Operational Research, 232 (1), 146-155.", "2014"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Failure modeling of an electrical N-component framework by the non-stationary Markovian arrival proc", "Reliability Engineering &amp; System Safety, 134, 126-133", "2015"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "The Mahalanobis distance for functional data with applications to classification.", "Technometrics. In press", "2015"</p>	<p>"Investigador Principal", "Comunidad de Madrid", "null", "2011", "1 año"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad. Plan Nacional I+D+I.", "2013", "3 años"</p> <p>"Investigador Principal", "Teléfonica", "null", "2013", "6 meses", "Participante", "FECYFYC", "2014", "1 año"</p> <p>"Investigador Principal", "Universidad Carlos III de Madrid", "2013", "1 año"</p>
Profesor titular de Universidad	Estadística e Investigación Operativa	<p>"Doctorado Genética", "U. Complutense de Madrid", "1997"</p> <p>"Doctorado Estadística e I.O.", "U. Complutense de Madrid", "1998"</p> <p>"Licenciatura/Ingeniería", "Ciencias Biológicas", "U. Complutense de Madrid", "1982"</p> <p>"Licenciatura en Ciencias Matemáticas", "U. Complutense de Madrid", "1991"</p>	<p>"Grado ADE", "Estadística II"</p> <p>"Grado en Estadística y Empresa", "Métodos bayesianos"</p> <p>"Grado Estadística y Empresa", "Métodos de Remuestreo"</p> <p>"Grado Periodismo", "Estadística"</p> <p>"Grado CC Políticas", "Estadística"</p> <p>"Master Economía de la Empresa", "Métodos Cuantitativos"</p>	20	4		<p>"International_JCR_Journal_Articles", "Financial density selections", "The European Journal of Finance", "2015"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Data cloning estimation of GARCH and COGARCH models", "Journal of Statistical Computation and Simulation", "2015"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Bayesian modeling of bacterial growth for multiple populations", "Annals of Applied Statistics", "2014"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Tracking Temporal Trend Breaks of Anthropogenic Change in Mussel Watch (MW) Databases", "Environ. Sci. Technol.", "2012"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Multiple hypothesis testing and clustering with mixtures of non-central t-distributions in microarra", "Computational. Statistics and Data Analys", "2012"</p>	<p>"Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "2011", "4"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Economía y Competitividad", "2011", "3"</p> <p>"Participante", "Comisión Europea Research Directorate-General", "2009", "2"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "2009", "2"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "2006", "2"</p>



Catedrático de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Matemáticas", "Universidad Autónoma de Madrid", "1991"	<p>"Master", "Ingeniería Matemática", "Matemática Discreta"</p> <p>"Master", "Ingeniería Matemática", "Matemática Discreta"</p> <p>"Master", "Ingeniería Matemática", "Matemática Discreta"</p> <p>"Grado", "Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones", "Advanced Mathematics"</p> <p>"Grado", "Ingeniería de Sistemas Audiovisuales", "Ampliación de Matemáticas"</p> <p>"Grado", "Ingeniería de Sistemas Audiovisuales", "Ampliación de Matemáticas"</p> <p>"Master", "Ingeniería Matemática", "Análisis Real y Complejo"</p> <p>"Master", "Ingeniería Matemática", "Análisis Real y Complejo"</p>	75	4	<p>"International_JCR_Journal_Articles", "On the Geometric-Arithmetic Index", "Communications in Mathematical and in Computer Chemistry", "2015"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Measurable diagonalization of positive definite matrices", "Journal of Approximation Theory", "2014"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Muckenhoupt inequality with three measures and Sobolev orthogonal polynomials", "Journal of Mathematical Analysis and Applications", "2013", ["International_JCR_Journal_Articles", "Structure Theorem for Riemannian surfaces with arbitrary curvature", "Mathematische Zeitschrift", "2012"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Computing the hyperbolicity constant", "Computers and Mathematics with Applications", "2011"</p>	<p>"Participación", "Organismo", "Importe", "Año", "Duración"</p> <p>"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "37.000", "2014", "3"</p> <p>"Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "48.000", "2010", "3"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "114.950", "2007", "3"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "88.820", "2004", "3"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "40.388", "2001", "3"</p>
Profesor titular de Universidad	Estadística e Investigación Operativa	"Doctorado en Ciencias", "Universidad Central de Venezuela", "1992"	<p>"Grado Estadística y Empresa", "Teoría Estadística Elemental I y II"</p> <p>"Master Ingeniería Matemática", "Procesos Estocásticos"</p> <p>"Grado Derecho y ADE", "Estadística I y II"</p> <p>"Master Managament", "Quantitative Methods for Management"</p>	21	6	<p>"International_JCR_Journal_Articles", "Forensic Analysis of Venezuelan Elections during the Chávez Presidency", "PLOS ONE", "2014"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Forensic analysis of the Venezuelan recall referendum", "Statistical Science", "2011"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Nonparametric estimation of surface integrals", "Annals of Statistics", "2011"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "The shared reward dilemma", "J. Theoretical Biology", "2008"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Emergence and resilience of cooperation in the spatial Prisoner's Dilemma via a reward mechanism", "J. Theoretical Biology", "2008"</p>	<p>"Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "2012", "3 años"</p> <p>"Participante", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "2009", "3 años"</p> <p>"Participante", "Comunidad de Madrid", "2008", "4 años"</p>



Profesor titular de Universidad	Estadística E Investigación Operativa	"Doctorado en Matemáticas", "Universidad de Salamanca", "1994"	"Grado en Estadística y Empresa", "Métodos estadísticos en minería de datos" "Grado Administración y Dirección de Empresas", "Técnicas de investigación" "Grado en Economía", "Estadística II" "Grado en Administración y Dirección de Empresas", "Estadística II" "Master in Business Administration", "Statistics" "Grado", "Grado en Administración y Dirección de Empresas", "Research Techniques" "Doctorado en Ingeniería Matemática", "Funcional Data Analysis" "Doctorado en Empresa y Estadística", "Advanced Multivariate Analysis techniques"	"Master en Inteligencia", "Data Mining", "Universidades Carlos III y Rey Juan Carlos" "Master Ingeniería de sistemas de decisión", "Data Mining", "Universidad Rey Juan Carlos" "Master", "Master en ciencias actuariales y financieras", "Data Mining", "Universidad Carlos III"	25	29	"International_JCR_Journal_Articles", "Generalizing the Mahalanobis distance via density kernels", "Intelligent Data Analysis", "Elsevier", "2014" "International_JCR_Journal_Articles", "Functional Analysis techniques to improve similarity matrices in discrimination problems", "Journal of Multivariate Analysis", "Springer", "2013" "International_JCR_Journal_Articles", "Hierarchical latent semantic class extraction using asymmetric term similarities", "Behaviormetrika", "J-Stage", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Methods for the combination of kernel matrices within a support vector framework", "Machine Learning", "Springer", "2010"	"Participante", "MINISTERIO DE ECONOMIA Y COMPETITIVIDAD", "proyecto: 2013/00046/001", "2013", "015" "Participante", "MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA DIR. GRAL. INVESTIGACION", "proyecto: 2007/04438/001", "2007", "2014"
Investigador Ramón y Cajal	Matemáticas	"Doctorado en Matemática Aplicada", "Universidad Carlos III de Madrid", "2005" "Licenciatura en Física", "Universidad Complutense de Madrid", "2000"	"Máster Universitario en Ingeniería Matemática", "Sistemas Complejos: Temas Avanzados y Aplicaciones" "Grado en Ingeniería Telemática", "Cálculo I" "Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones", "Cálculo I" "Grado en Estadística y Empresa", "Métodos Matemáticos Avanzados II" "Grado en Ingeniería Biomédica", "Métodos Numéricos en Biomedicina"	"Master in Genetics and Genomics", "The vertebrate segmentation clock", "Universidad de Barcelona, años 2013/14/15"	23	1	"International_JCR_Journal_Articles", "Computational Approaches to Developmental Patterning", "Science", "American Association for the Advancement of Science", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Collective Modes of Coupled Phase Oscillators with Delayed Coupling", "Physical Review Letters", "American Physical Society", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Regulation of neuronal differentiation at the neurogenic wavefront", "Development", "The Company of Biologists", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Topology and dynamics of the zebrafish segmentation clock core circuit", "PLoS Biology", "Public Library of Science", "2012" "International_JCR_Journal_Articles", "Synchronization dynamics in the presence of coupling delays and phase shifts", "Physical Review Letters", "American Physical Society", "2014"	"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "21.060 euros", "2013", "3 años" "Participante", "Ministerio de Educación y Ciencia", "null", "2006", "6 años", "1", "Participante", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "2004", "4 años" "Participante", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "null", "2001", "3 años" "Participante", "Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG", "28.100.000 euros", "2012", "5 años"



Catedrático de Universidad	Matemática Aplicada	"Doctorado en Ciencias Físicas", "Universidad Complutense de Madrid", "1992"	59	10	<p>"International_JCR_Journal_Articles", "Matrix polynomials with completely prescribed eigenstructure", "SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications", "SIAM", "2015"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Accurate solution of structured least squares problems via rank-revealing decompositions", "SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications", "SIAM", "2013"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Stability of QR-based fast system solvers for a subclass of quasiseparable rank one matrices", "Mathematics of Computation", "AMS", "2013"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Sensitivity of eigenvalues of an unsymmetric tridiagonal matrix", "Numerische Mathematik", "Springer-Verlag", "2012"</p> <p>"International_JCR_Journal_Articles", "Accurate solution of structured linear systems via rank-revealing decompositions", "IMA Journal of Numerical Analysis", "Oxford University Press", "2012"</p>	<p>"Investigador Principal", "Ministerio de Economía y Competitividad", "73710 Euros", "2013", "3 años"</p> <p>"Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia e Innovación", "37510 Euros", "2010", "3 años"</p> <p>"Investigador Principal", "Ministerio de Educación y Ciencia", "49331 Euros", "2006", "3 años y medio"</p> <p>"Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "39120 Euros", "2003", "3 años"</p> <p>"Investigador Principal", "Ministerio de Ciencia y Tecnología", "10000 Euros", "2000", "3 años"</p>
----------------------------	---------------------	--	----	----	---	--



## 6.2 Otros recursos humanos disponibles

En el año 2013 se aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de mayo la creación del Centro de Postgrado. Dispone de cuatro áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios, y un área transversal interdisciplinar de títulos propios y formación continua. Para la organización de dichas áreas de actividad, se han constituido 4 Escuelas de Postgrado, que vienen a dar soporte a la dirección de los estudios de másteres universitarios en las diferentes especialidades y áreas ofertadas por la Universidad:

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa y Economía
- Escuela de Postgrado de Humanidades, Comunicación y Ciencias Sociales
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

Además de esta nueva estructura dedicada a la dirección y soporte académico de los estudios de Máster Universitario, el Centro de Postgrado se encuentra conformado a nivel administrativo por 5 unidades de gestión, de las cuales 4 de ellas prestan apoyo y atención directa a las titulaciones de Máster Universitario y por consiguiente, a nuestros alumnos, futuros, actuales y egresados, orgánicamente dependientes de la Vicegerencia de Postgrado y Campus de Madrid-Puerta de Toledo y del Vicerrectorado de Estudios:

- Unidad de Gestión de Postgrado
- Unidad de Postgrado de Getafe
- Unidad de Postgrado de Leganés
- Unidad de Postgrado de Puerta de Toledo

De esta forma, el personal asignado a las unidades del postgrado es el siguiente\*:

### CENTRO DE POSTGRADO

REGIMEN JURIDICO	CATEGORIA	M	H	Total general
<b>FUNCIONARIO</b>	A1	1		1
	A2	2	3	5
	C1	2	1	3
	C2	17	8	25
<b>Total Funcionario</b>		<b>22</b>	<b>12</b>	<b>34</b>
<b>LABORAL</b>	A2	2		2
	B2	3	1	4
	D	9	1	10
	Personal Laboral en Puesto Funcional	2		2
	Personal Laboral Fuera de Convenio		1	1
<b>Total Laboral</b>		<b>16</b>	<b>3</b>	<b>19</b>
<b>TOTAL CENTRO DE POSTGRADO</b>		<b>38</b>	<b>15</b>	<b>53</b>

\*Datos de la Unidad de Recursos Humanos y Organización a fecha 31/12/2013



En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe otra en Leganés, y una tercera en Madrid-Puerta de Toledo, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada Máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de las canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión de Postgrado cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y centraliza la gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de los formularios de contacto on line puestos a disposición de los estudiantes.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Por otro lado, como complemento a la labor de apoyo realizada por el personal funcionario integrante del Centro de Postgrado, cada titulación cuenta con una



comisión académica constituida y nombrada formalmente por el Vicerrectorado de Estudios, cuyas funciones principales son el seguimiento, análisis, revisión, y evaluación de la calidad de los programas, así como recibir y analizar las necesidades de mejora de la titulación. A sus reuniones asiste personal de administración y servicios implicado en la gestión del máster, como el gestor administrativo y/o responsables de la oficina de Postgrado en la que radique la titulación, así como personal de apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, que podría también acudir a las reuniones. A tal efecto, cada año se elabora un calendario de trabajo que incluye la realización de un mínimo de dos reuniones de la comisión académica y la elaboración de la memoria de titulación al finalizar el año académico, todo ello en relación con lo establecido por el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Universidad Carlos III de Madrid (SGIC).

Por último, cabe citar aquellos servicios centrales de la Universidad con una dedicación transversal en su apoyo a los estudiantes universitarios, y que por tanto desarrollan una dedicación parcial al postgrado, como el Servicio Espacio Estudiantes, el Servicio de Relaciones Internacionales, la Biblioteca o el Servicio de Informática.

En las titulaciones del área de Ciencias e Ingeniería, debe destacarse la dedicación del personal de laboratorios.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el nº de personas integrantes de los servicios mencionados, por desarrollar una parte de sus competencias y atención en el área de postgrado:

	<b>Nº personas</b>
BIBLIOTECA	80
SERVICIO DE INFORMÁTICA	64
ESPACIO ESTUDIANTES	30
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	20
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	37
OFICINA TÉCNICA	8

### **Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad**

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:



-La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:

- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.

- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.

-Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.

-El Estatuto Básico del Empleado Público.

-La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres

-La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

-El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)

-Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.

A tal efecto, la Universidad cuenta con un servicio de atención y apoyo a las personas con discapacidad, y en la página web puede encontrarse toda la información relacionada en el Espacio de Estudiantes:

[http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/cultura\\_y\\_deporte/discapacidad](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte/discapacidad)



## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y VHS; y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

Por otro lado, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, se ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.
- Organizar foros de discusión.
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.
- Recoger las prácticas planteadas.

El uso de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo de la formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleeducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (Technology Enhanced Learning) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales



como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios, gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.

- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)

- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.

- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).

- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:

- a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición...)

- b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.

- c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratos.

- d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos



comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.

e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tabloneros informativos...

f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado

g) Planes de emergencia y evacuación.

h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

A continuación, se aporta una serie de datos e indicadores actualizados sobre las infraestructuras generales con las que cuenta la universidad Carlos III de Madrid para el desarrollo de sus actividades docentes y extra-académicas:

#### INFRAESTRUCTURAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID\*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AULAS INFORMÁTICAS TOTALES	44	Nº de aulas informáticas en los campus
AULAS INFORMÁTICAS GETAFE	15	Nº de aulas informáticas en el campus de Getafe
AULAS INFORMÁTICAS LEGANÉS	20	Nº de aulas informáticas en el campus de Leganés
AULAS INFORMÁTICAS COLMENAREJO	6	Nº de aulas informáticas en el campus de Colmenarejo
AULAS INFORMÁTICAS CAMPUS MADRID-PUERTA DE TOLEDO	3	Nº de aulas informáticas en el campus Madrid-Puerta de Toledo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF.	1.062	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE GETAFE	380	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Getafe
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE LEGANÉS	449	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Leganés
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE COLMENAREJO	149	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Colmenarejo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE MADRID-PUERTA DE TOLEDO	84	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus Madrid-Puerta de Toledo
AULAS DE DOCENCIA TOTALES	261	Nº de aulas de Docencia en la Universidad



AULAS DE DOCENCIA GETAFE	135	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Getafe
AULAS DE DOCENCIA LEGANÉS	79	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Leganés
AULAS DE DOCENCIA COLMENAREJO	29	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Colmenarejo
AULAS DE DOCENCIA MADRID-PUERTA DE TOLEDO	18	Nº de aulas de Docencia en el Campus Madrid-Puerta de Toledo
LABORATORIOS DE DOCENCIA	83	Nº de Laboratorios de la Universidad dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE GETAFE	21	Nº de Laboratorios en el Campus de Getafe dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	60	Nº de Laboratorios en el Campus de Leganés dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	2	Nº de Laboratorios en el Campus de Colmenarejo dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	98	Nº de Laboratorios mixtos de la Universidad dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE GETAFE	18	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Getafe dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	79	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Leganés dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	1	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Colmenarejo dedicados a la docencia y la investigación.
Nº de BIBLIOTECAS Y C.D.E.	5	Nº de bibliotecas y centros de documentación europea en los campus
Nº DE ENTRADAS DE USUARIOS A LAS BIBLIOTECAS	1.414.759	Nº de usuarios que han accedido a la Biblioteca de forma presencial en 2013.
Nº DE ACCESOS CATÁLOGO DE LA BIBLIOTECA	6.376.284	Nº accesos al Catálogo de Biblioteca para la búsqueda y localización física de documentos en soporte impreso o audiovisual y la búsqueda y descarga de documentos electrónicos, así como la gestión de servicios a distancia en 2013.
Libros impresos	513.533	
Libros electrónicos	65.494	
Revistas impresas	5.052	
Revistas electrónicas	20.250	
Documentos audiovisuales	40.340	
LLAMADAS CENTRO DE ATENCIÓN Y SOPORTE (CASO)	22.741	Nº de llamadas recibidas en el Centro de Atención y Soporte (CASO) en 2013.
LLAMADAS AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS (9999)	282	Nº de llamadas recibidas en el teléfono de emergencias (9999) en 2013.



LLAMADAS RECIBIDAS DE ATENCIÓN A ESTUDIANTES Y FUTUROS ESTUDIANTES	21.764	Nº de llamadas recibidas de atención a estudiantes y futuros estudiantes en 2013.
Nº de INCIDENCIAS	43.967	Nº de incidencias recogidas a través de la herramienta HIDRA relacionadas con problemas informáticos, petición de traslados, temas de telefonía, cuestiones de mantenimiento, etc..

*\*Datos a 31 de diciembre de 2014 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2014, aprobada en Consejo de Gobierno de 11 de Junio de 2015 y Consejo Social de 25 de Junio de 2015.*

### SERVICIOS ADICIONALES DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID\*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AUDITORIOS	1	Nº de auditorios
RESIDENCIAS Y ALOJAMIENTOS	3	Nº de colegios mayores en los campus
CENTROS DEPORTIVOS	2	Nº de centros deportivos en los campus
CENTROS DE INFORMACIÓN JUVENIL	3	Nº de centros de información juvenil de la CAM en los campus
SOPP	3	Nº de centros del Servicio de Orientación y Planificación Profesional en los campus
CAFETERÍAS Y RESTAURANTES	7	Nº de cafeterías en los campus
REPROGRAFÍA	6	Nº de centros de reprografía en los campus
BANCOS	7	Nº de servicios bancarios en los campus (oficina y/o cajero automático)
AGENCIA DE VIAJES	2	Nº de agencias de viajes en los campus
TIENDA-LIBRERÍA	4	Nº de tiendas-librerías en los campus

*\*Datos a 31 de diciembre de 2014 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2014, aprobada en Consejo de Gobierno de 11 de Junio de 2015 y Consejo Social de 25 de Junio de 2015.*

La UC3M cuenta con modernas instalaciones adaptadas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior para la docencia y la realización de prácticas. Además, dispone de espacios para trabajos en grupo o individuales, bibliotecas, salas de audiovisuales y aulas de informática.

#### ➤ **Instalaciones para la Docencia y la Investigación**

**Bibliotecas:** La universidad cuenta con cinco bibliotecas: María Moliner y Humanidades, Comunicación y Documentación en Getafe, Rey Pastor en Leganés, Ramón Menéndez Pidal en Colmenarejo y la Biblioteca del Campus Madrid-Puerta de Toledo.

La Biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid ofrece a sus usuarios una colección de más de 500.000 libros impresos, 12.000 libros electrónicos, 5.200 revistas en papel, y el acceso a cerca de 30.000 revistas electrónicas y a más de 100 bases de datos. Su horario se amplía en período de exámenes y es



ininterrumpido de 9 a 21 horas.

Para información adicional sobre estas instalaciones, [pinchar aquí](#)

**Laboratorios y Talleres:** La universidad dispone de laboratorios y talleres de prácticas en la Escuela Politécnica Superior. Estos laboratorios cuentan con los equipos más avanzados y la última tecnología para permitir que estudiantes e investigadores lleven a cabo sus prácticas y experimentos de la forma más completa posible.

Se cuenta además con una **Oficina Técnica**, que tiene por misión dar apoyo técnico a los diferentes departamentos de la Universidad en lo concerniente al funcionamiento de sus laboratorios de docencia e investigación. Para ello se realizan las tareas siguientes:

- Gestión del personal técnico necesario: por medio de 3 ingenieros superiores y 36 técnicos de laboratorio (8 grupos B y 28 grupo C), que están adscritos orgánicamente a Laboratorios, pero sus funciones las desarrollan en los diferentes departamentos a los que están asignados. También se ocupa de la gestión de las becas que requieren los laboratorios en su conjunto.
- Fabricación de piezas y circuitos impresos en los talleres de prototipos. Se dispone de dos: uno electrónico donde se fabrican circuitos impresos y otro mecánico, que es un taller general donde se mecanizan las piezas y se ensamblan los conjuntos mecánicos. requeridos.
- Apoyo a Infraestructura de laboratorios, incluyendo mejoras en la seguridad de máquinas e instalaciones, gestión de residuos químicos y gases industriales y traslado y reparación de equipos.
- Asesoría Técnica de proyectos docentes o de investigación, ya sea en el plano estrictamente técnico (diseño y/o desarrollo de bloques del proyecto), como en el logístico (gestión de compras y subcontratas).
- Gestión de compras de las necesidades de los laboratorios.

**Plató:** Con el fin de que la experiencia de los estudiantes de Comunicación Audiovisual y Periodismo sea lo más completa posible, la universidad dispone de plató de televisión, salas de postproducción y estudios de radio. En ellos podrán tomar su primer contacto con el ambiente de trabajo de los medios de comunicación.

**Sala de Juicios:** Situada en el Campus de Getafe, en ella los alumnos de Derecho podrán realizar prácticas en un entorno muy similar al que encontrarán en su vida laboral posterior.

**Salas Audiovisuales:** La Biblioteca de Humanidades, Comunicación y



Documentación dispone de una sala de visionado de documentos audiovisuales para grupos. Además, las bibliotecas de los Campus de Leganés y Colmenarejo cuentan con cabinas individuales de visionado.

**Laboratorio de idiomas:** un servicio con el que los estudiantes podrán afianzar a su ritmo el manejo y conocimiento del inglés, francés y alemán con horarios flexibles que se adaptarán a su ritmo de estudio. El laboratorio además oferta cursos de español pensados para los alumnos extranjeros que quieran mejorar sus conocimientos de castellano.

**Espacios de Teledocencia:** La UC3M cuenta con aulas específicas para la teledocencia que permiten realizar videoconferencias con distintas tecnologías, y la grabación y emisión de clases vía internet. También dispone de aulas informáticas con equipamiento audiovisual avanzado para la emisión y grabación de clases por internet y estudios de grabación para la generación de contenidos en un formato de alta calidad.

- [Salas de teledocencia](#)
- [Estudios de grabación](#)

#### ➤ **Instalaciones para la Cultura y el Deporte**

**Auditorio:** El Auditorio de la Universidad Carlos III de Madrid está situado en el Campus de Leganés. Es uno de los espacios escénicos de grandes dimensiones, con un aforo de 1.052 butacas y un amplio escenario dotado de foso escénico. Dispone de modernas instalaciones adecuadas para la realización de todo tipo de actividades escénicas, música, teatro y danza, de pequeño y gran formato, así como para la celebración de todo tipo de eventos.

Además de esta gran sala, se dispone de otra más pequeña, el Aula de Grados, de 171 butacas, ideal para actividades como conferencias, ruedas de prensa, o proyecciones artísticas, dotada de los medios tecnológicos más punteros para reuniones y jornadas empresariales.

Para información adicional sobre estas instalaciones, [pinchar aquí](#)

**Centros Deportivos:** La universidad dispone de dos polideportivos en los que se pueden encontrar pistas deportivas al aire libre, canchas de tenis y squash, piscina climatizada cubierta, salas de musculación, saunas, campo de voley-playa, búnker de escalada, sala multifunción y rocódromo. Además los polideportivos acogen todos los años competiciones de nuestros distintos equipos deportivos así como



diversos eventos.

- [Centros deportivos](#)
- [Actividades y Deportes](#)
- **Para el Trabajo Individual y en Grupo**

**Aulas Informáticas:** Un total de 48 aulas informáticas con 980 equipos repartidos entre los tres campus te garantizarán un acceso inmediato a los equipos informáticos para desarrollar tus labores académicas. Desde ellas, además de tener acceso a Internet, podrás solicitar la impresión de documentos.

- [Servicio de informática y comunicaciones](#)

**Salas de Trabajo:** Hay salas para trabajo en grupos reducidos en las bibliotecas de Colmenarejo, de la Escuela Politécnica Superior de Leganés y de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Getafe. En la Escuela Politécnica Superior de Leganés hay también cabinas para uso individual.

**Salas Virtuales:** Estas instalaciones pretenden facilitar la comunicación a distancia entre los miembros de la comunidad universitaria, mediante reuniones virtuales a través de videoconferencia, entre una o varias personas.

#### ➤ **Residencias**

Nuestros tres colegios mayores tienen más de mil plazas disponibles: [Fernando de los Ríos](#) y [Gregorio Peces Barba](#) en Getafe y [Fernando Abril Martorell](#) en Leganés. Todos ellos pretenden convertirse en el hogar de alumnos y profesores durante sus años de universidad y promueven actividades culturales, foros y encuentros que contribuirán al desarrollo personal de los residentes.

[El nuevo Colegio Mayor Gregorio Peces-Barba](#) se inauguró el pasado 1 de septiembre de 2013. Dispone de 318 plazas en total, distribuidas en 306 habitaciones individuales (9 de ellas para residentes con movilidad reducida) y 12 apartamentos (uno de ellos para residentes con movilidad reducida).

Por otro lado, en el nivel académico de Máster Universitario, la organización docente es dirigida por el **Centro de Postgrado**, que tiene como misión la dirección, organización, coordinación y difusión de los estudios de máster universitario, además de los títulos propios y de la formación continua.

Se estructura en Escuelas o áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios:



- [Escuela de Postgrado de Derecho](#)
- [Escuela de Postgrado de Empresa y Economía](#)
- [Escuela de Postgrado de Humanidades, Comunicación y Ciencias Sociales](#)
- [Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas](#)

El **Centro de Postgrado está dirigido** por la Vicerrectora de Estudios y cuenta con un Consejo de Dirección compuesto por su directora, los directores de las Escuelas y áreas de postgrado y el vicegerente de postgrado, desarrollando sus actividades en los [Campus de Madrid-Puerta de Toledo](#), [Getafe](#) y [Leganés](#).

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1 Justificación de los indicadores

La Universidad ha fijado unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

Este máster tiene su origen en el actual máster universitario en Ingeniería Matemática de la Universidad Carlos III de Madrid.

	Tasa de graduación	Tasa de Abandono	Tasa de eficiencia
<b>PROPUESTA VERIFICA</b>	<b>60%</b>	<b>20%</b>	<b>85%</b>

Aunque, como se ha indicado, las tasas actuales en estos estudios se consideran satisfactorias, los cambios introducidos en los planes de estudio, el cambio en el modelo de docencia, con clases en grupos reducidos y mecanismos de evaluación continua, así como las adaptaciones realizadas en la normativa de permanencia y matrícula de la Universidad van a permitir mejorarlas y conseguir los objetivos planteados.

Los nuevos planes han ajustado los contenidos al tiempo de trabajo real de los estudiantes, se han introducido sistemas de evaluación continua en todas las materias y en el último curso o semestre los planes limitan considerablemente la carga lectiva incluyendo el trabajo fin de máster y las prácticas profesionales.

Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III, respecto del número de convocatorias, la necesidad de aprobar el primer curso completo en un número de años determinado y la limitación de la libre dispensa, se han flexibilizado para introducir la modalidad matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes, y también para permitir a los estudiantes la matrícula a tiempo completo, evitando la demora en sus estudios, ya que antes no siempre podían matricular un curso completo cuando tenían asignaturas pendientes.



## 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El nuevo modelo de aprendizaje, que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es un aprendizaje con una rica base de información, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal.

Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.

Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.

En este sentido, al inicio de cada curso académico se elabora un calendario de trabajo para las comisiones académicas que incluye la realización de, al menos, dos reuniones (a la finalización del primer y segundo cuatrimestre) y la elaboración de la Memoria anual de titulación una vez ha finalizado el año.

Para la realización de las mismas, desde el Servicio de Postgrado en colaboración con el Servicio de Calidad, se preparan los borradores de actas que incluyen diferentes datos e indicadores relevantes para el análisis de los distintos procesos principales del título, así como el análisis y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desde los distintos enfoques y puntos de vista de los grupos de interés. La composición de las comisiones académicas está disponible en la web de cada título, y los calendarios de trabajo así como la documentación generada por las



comisiones, quedan publicadas en la intranet de la universidad, en el portal de Calidad.

A las reuniones acuden todos los miembros que forman parte de la comisión académica del título, en representación de dichos grupos de interés, y del análisis efectuado por las mismas, así como de las conclusiones, propuestas de mejora, sugerencias, quejas y comentarios relevantes, se deja constancia mediante la elaboración de un acta que da soporte a los acuerdos y conclusiones tomados en dichas reuniones.

Los principales indicadores y datos que se facilitan hacen referencia al acceso y demanda del máster (oferta de plazas, nº solicitudes en 1ª opción, nº de matriculados de nuevo ingreso o nº de alumnos extranjeros), los resultados de las asignaturas, donde se incluyen las estadísticas sobre los resultados alcanzados por los estudiantes en las distintas asignaturas del plan de estudios, una vez que se han cerrado las actas del primer o segundo cuatrimestre (en función de la reunión que se trate) o al cierre de actas de la convocatoria extraordinaria si se trata de la elaboración de la memoria anual de titulación, para la cual se facilitan, además, las tasas de Graduación, Abandono y Eficiencia de los tres últimos años del título, por cohorte de entrada. También son objeto de análisis los resultados de satisfacción con la docencia recogidos mediante el sistema informático de encuestas docentes, con indicación de las asignaturas con un nivel de satisfacción inferior/superior a la media de la titulación.

Con la información remitida, se pretende aportar y facilitar a la comisión académica, algunos de los elementos de juicio pertinentes para analizar y evaluar aspectos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, en un ámbito en el que están representados todos los grupos de interés, así como dar cumplimiento a lo establecido por el Sistema Interno de Garantía de Calidad.

## 9. GARANTÍA DE CALIDAD

La Universidad Carlos III de Madrid ha realizado el diseño de su Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC- UC3M) conforme a los criterios y directrices proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT)

La Universidad ha obtenido la certificación positiva de todos sus centros por la ANECA.

[http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog\\_mejora\\_calidad/Mejora\\_Calidad/Procesos\\_SGIC\\_Documentos](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad/Mejora_Calidad/Procesos_SGIC_Documentos)



## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN DE TITULACIÓN

CURSO DE LA TITULACIÓN IMPARTIDA EN EL CURSO ACADÉMICO QUE SE INDICA			
TITULACIÓN	10/11	11/12	2017/18
MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MATEMÁTICA	1º	1º y 2º	MODIFICACIÓN

### 10.1 Curso de implantación

2010/11

### 10.2 Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Se convalidarán las asignaturas cursadas en el programa existente por aquellas de contenido y carga docente similar en el nuevo programa. La dirección del programa podría considerar la convalidación de asignaturas optativas del nuevo plan por aquellos créditos cursados en el plan existente que no coincidan plenamente con nuevas asignaturas.

### 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

Actual Máster universitario en Ingeniería Matemática.



## ANEXO

En este anexo se enumeran los alumnos que se han doctorado con tesis doctorales dirigidas por profesores de los dos departamentos que participan en esta propuesta: el Departamento de Matemáticas y el Departamento de Estadística de la Universidad Carlos III de Madrid. Estas tesis han sido elaboradas por los alumnos egresados de los estudios de postgrado de Ingeniería Matemática (DEA o máster) y por tanto representan el final del proceso formativo que se iniciaría con el máster de esta propuesta.

Esta relación de doctores puede interpretarse como el aval de que la presente propuesta tiene un respaldo real de resultados de investigación y de formación de investigadores.

Renato Álvarez Nodarse (1996)

Ismael Sánchez Rodríguez-Morcillo (1996)

Enrique Díez Fernández (1997)

Ana Pilar Foulquié Moreno (1997)

Héctor E. Pijeira Cabrera (1998)

Yuri Martínez Ratón (1998)

Jorge Arvesú Carballo (1999)

Venancio Álvarez González (1999)

Esteban Moro Egido (1999)

Bernardo de la Calle Ysern (2000)

Niurka Rodríguez Quintero (2000)

Javier Martínez Moguerza (2000)

Francisco Javier Nogales Martín (2000)

Adolfo Hernández Estrada (2000)

Ariel Sánchez Valdés (2001)

Lorenzo Pascual Caneiro (2001)

María Pilar Barrios Gómez (2001)

Jorge Cortés Monforte (2001)

Sonia Martínez Díaz (2002)



Julio Rodríguez Puerta (2002)

Luis Lafuente Molinero (2004)

María Isabel Bueno Cachadiña (2004)

Ulises Fidalgo Prieto (2004)

Eva Tourís Lojo (2004)

Alberto Portal Ruiz (2004)

Marina Delgado Téllez (2004)

María Concepción Ausín Olivera (2004)

Pedro Galeano San Miguel (2004)

María Dolores Redondas Marrero (2004)

Ana García Sipols (2004)

Ángeles Garrido Berenguel (2005)

Aitor Santamaría Merino (2005)

Saúl Ares García (2005)

Gerardo Pérez Villalón (2005)

Isaac Martín de Diego (2005)

Ana Portilla Ferreira (2006).

Antonia Delgado Amaro (2006)

Alfredo Deaño Cabrera (2006)

Javier Hernández Benítez (2007)

Aurora Torrente Orihuela (2007)

Roberto Costas Santos (2007)

María José Peláez Montalvo (2007)

José María Sigarreta Almira (2007)



Fernando De Terán Vergara (2007)

María Teresa Pérez Pérez (2007)

Javier Muñoz García (2007)

Sara Cuenda Cuenda (2007)

Vicente Majúa (2008)

Luis Garza Gaona (2009)

Herbert Dueñas Ruiz (2009)

Carlo G. Camardi (2009)

Maikol Alejandra Diasparra (2009)

Abey López (2009)

Julia Viladomat (2009)

Mateo Niccoli (2009)

Carlos Pérez Roca (2009)