



MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
MATEMÁTICA AVANZADA  
POR LA  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Facultad de Matemáticas – Universidad de Sevilla

MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO DE

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
MATEMÁTICA AVANZADA**

POR LA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

**Sevilla, octubre de 2009.**

## INDICE

<b><u>1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO .....</u></b>	<b>5</b>
<b>1.1. DENOMINACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. UNIVERSIDAD SOLICITANTE Y CENTRO RESPONSABLE .....</b>	<b>5</b>
REPRESENTANTE LEGAL DE LA UNIVERSIDAD .....	5
RESPONSABLE DEL TÍTULO .....	5
DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN .....	5
<b>1.3. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO: TIPO DE ENSEÑANZA .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. NÚMERO MÍNIMO DE CRÉDITOS EUROPEOS DE MATRÍCULA POR EL ESTUDIANTE Y PERIODO LECTIVO. NORMAS DE PERMANENCIA. ....</b>	<b>6</b>
NÚMERO MÍNIMO DE CRÉDITOS EUROPEOS DE MATRÍCULA.....	6
NORMAS DE PERMANENCIA.....	6
<b>1.6. RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL SET. ....</b>	<b>8</b>
<b><u>2. JUSTIFICACIÓN .....</u></b>	<b>9</b>
<b>2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. REFERENTES EXTERNOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS. ....</b>	<b>15</b>
<b>2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA EXTERNOS.....</b>	<b>16</b>
<b><u>3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS. ....</u></b>	<b>17</b>
<b><u>4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES .....</u></b>	<b>19</b>
<b>4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO. ....</b>	<b>19</b>
SOBRE EL ACCESO.....	19
SOBRE EL PERFIL DE INGRESO.....	20
SOBRE LA INFORMACIÓN PREVIA .....	20
SOBRE PROCEDIMIENTOS DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN .....	20

<b>4.2 CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES. ....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS .....</b>	<b>21</b>
SISTEMAS OFRECIDOS DESDE LOS SERVICIOS CENTRALES.....	21
SISTEMAS OFRECIDOS DESDE EL CENTRO .....	22
<b>4.4 TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD.....</b>	<b>23</b>
<b><u>5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b>5.1. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS.....</b>	<b>31</b>
SOBRE LA DISTRIBUCIÓN EN MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS. ....	32
SOBRE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL .....	34
SOBRE LOS CRÉDITOS ECTS .....	35
SOBRE LA METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DOCENTES .....	35
SOBRE LA COORDINACIÓN DOCENTE .....	36
DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS.....	37
SOBRE LA EVALUACIÓN .....	37
SOBRE LOS PRINCIPIOS DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES, NO DISCRIMINACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....	39
SOBRE LA OFERTA DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO.....	39
<b>5.2 PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA.....</b>	<b>39</b>
SOBRE LA GESTIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD .....	40
SOBRE LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD .....	40
SOBRE LOS CONVENIOS DEL CENTRO PARA LA TITULACIÓN DE MATEMÁTICAS .....	42
SOBRE EL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS.....	43
<b>5.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS O MATERIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE QUE CONSTA EL PLAN DE ESTUDIOS.....</b>	<b>44</b>
DENOMINACIÓN DEL MÓDULO: COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICAS .....	45
DENOMINACIÓN DEL MÓDULO: ESTUDIOS AVANZADOS EN MATEMÁTICAS.....	48
DENOMINACIÓN DEL MÓDULO: TRABAJO FIN DE MÁSTER.....	53
SOBRE LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN LOS MÓDULOS.....	56
<b><u>6. PERSONAL ACADÉMICO .....</u></b>	<b><u>59</u></b>
<b>6.1. PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO.....</b>	<b>59</b>

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE .....	59
OTROS RECURSOS HUMANOS: PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS .....	59
MECANISMOS DE CONTRATACIÓN DE PROFESORADO.....	60
<b>6.2 ADECUACIÓN DEL PROFESORADO.....</b>	<b>60</b>
<b><u>7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS .....</u></b>	<b><u>65</u></b>
<b>7.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES.....</b>	<b>65</b>
ESPACIOS .....	65
EQUIPAMIENTO .....	67
MECANISMOS DE REVISIÓN E MANTENIMIENTO .....	67
MEJORAS EN LAS INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO .....	68
<b>7.2 PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS. ....</b>	<b>69</b>
<b><u>8. RESULTADOS PREVISTOS .....</u></b>	<b><u>69</u></b>
<b>8.1. VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN. ....</b>	<b>69</b>
<b>8.2 PROGRESO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE .....</b>	<b>70</b>
<b><u>9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD.....</u></b>	<b><u>71</u></b>
ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD .....	71
<b>9.1. SOBRE LA COMISIÓN RESPONSABLE DE LA GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO DE MÁSTER EN MATEMÁTICAS .....</b>	<b>72</b>
A. COMPOSICIÓN .....	72
B. REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO .....	73
C. FUNCIONES. ....	74
<b><u>10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....</u></b>	<b><u>75</u></b>
<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN.....</b>	<b>75</b>
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, EN SU CASO, DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIO.....</b>	<b>75</b>
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL CORRESPONDIENTE TÍTULO PROPUESTO.....</b>	<b>76</b>

## **1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO**

### **1.1. Denominación**

Máster Universitario en Matemática Avanzada por la Universidad de Sevilla.

Ciclo: Posgrado

### **1.2. Universidad solicitante y centro responsable**

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE MATEMATICAS

#### **Representante Legal de la universidad**

1º Apellido: Luque

2º Apellido: Rodríguez

Nombre: Joaquín

Cargo que ocupa: Rector de la Universidad de Sevilla

#### **Responsable del título**

1º Apellido: Muñoz

2º Apellido: Pichardo

Nombre: Juan Manuel

NIF: 29770678F

Cargo que ocupa: Decano de la Facultad de Matemáticas

#### **Dirección a efectos de notificación**

Correo electrónico: ordenacion@us.es

Dirección postal: San Fernando, 4

Código postal: 41004

Población: Sevilla

Provincia: Sevilla

FAX: 954556982

Teléfono: 954551063

### **1.3. Descripción del título: tipo de enseñanza**

Tipo de enseñanza: Presencial

Rama de conocimiento: Ciencias

Número de ECTS del título: 60

#### **1.4. Número de plazas de nuevo ingreso.**

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el primer año de implantación: 30<sup>1</sup>

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo año de implantación: 30

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el tercer año de implantación: 30

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el cuarto año de implantación: 50

#### **1.5. Número mínimo de créditos europeos de matrícula por el estudiante y periodo lectivo. Normas de Permanencia.**

##### **Número mínimo de créditos europeos de matrícula**

Con objeto de hacer posible cursar estudios a tiempo parcial, compatibilizando el trabajo con los estudios del título de Máster, así como atender situaciones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales, se adopta como criterio el siguiente: el número mínimo de créditos europeos de matrícula por el estudiante y periodo lectivo será de 30.

##### **Normas de permanencia**

Las normas que regulan el progreso y permanencia de los estudiantes en la Universidad de Sevilla han sido aprobadas por acuerdo del Consejo Social con fecha 17 de diciembre de 2008 y entrarán en vigor el curso académico 2009-2010. Las normas se articulan a través de los siguientes artículos:

###### *Artículo 1. Objeto*

*Estas normas regulan la permanencia de los estudiantes en la Universidad de Sevilla, en previsión de lo dispuesto en el artículo 46.3 de la LOU y el artículo 53 del Estatuto de la Universidad de Sevilla.*

###### *Artículo 2. Ámbito de aplicación*

*Las presentes normas serán de aplicación a los estudiantes de la Universidad de Sevilla matriculados en las enseñanzas oficiales de Grado, Máster o periodo de docencia del Doctorado, así como, hasta su extinción, en las titulaciones oficiales reguladas por normativas anteriores a la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la LOU.*

###### *Artículo 3. Permanencia de los estudiantes de primer curso de nuevo ingreso*

*1. Para poder continuar sus estudios en la titulación, el estudiante de primer curso de nuevo ingreso deberá superar al menos una asignatura reglada en cualquiera*

---

<sup>1</sup>Argumentación de estas cifras en el punto 5 de la presente memoria.

*de las convocatorias oficiales del curso académico, con independencia del carácter con que hubiera cursado la misma.*

*2. A todos los efectos, una asignatura adaptada o convalidada es una asignatura superada.*

#### *Artículo 4. Número máximo de convocatorias*

*1. Los alumnos matriculados dispondrán de seis convocatorias para superar cada asignatura, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior para los estudiantes de primer curso de nuevo ingreso.*

*2. Los estudiantes a los que reste un máximo de tres asignaturas o 30 créditos para concluir su titulación no verán limitado el número máximo de convocatorias salvo que el plan se extinga, en cuyo caso, se estará a lo dispuesto en el Reglamento general de actividades docentes.*

*3. Sólo se computarán las convocatorias a las que el alumno se haya presentado. En particular, el hecho de presentarse a uno o más exámenes parciales pero no al examen final nunca podrá implicar el cómputo de una convocatoria.*

*4. Agotado el número máximo de convocatorias, aquellos alumnos que hubieran superado el primer año de permanencia, a los que les resten para finalizar sus estudios más de tres asignaturas o de 30 créditos para concluir su titulación, podrán solicitar del Rector, mediante escrito razonado y acreditación de cuanto proceda, la concesión de una convocatoria de gracia.*

*5. Agotadas todas las convocatorias posibles de una asignatura sin haberla superado, el estudiante no podrá proseguir sus estudios en la misma titulación en la Universidad de Sevilla*

#### *Artículo 5. Continuidad excepcional de los estudios en otra titulación*

*Excepcionalmente, el estudiante de primer curso de nuevo ingreso que no supere el mínimo indicado en el artículo 1 podrá iniciar, por una sola vez, estudios en otra titulación en la Universidad de Sevilla, siempre que acredite reunir las condiciones exigidas para su acceso en la misma y obtenga plaza por los procedimientos legalmente establecidos.*

#### *Artículo 6. Continuidad excepcional de los estudios en la misma titulación*

*1. Con carácter extraordinario, la Junta de Facultad o Escuela podrá autorizar, a petición de interesado, la continuación de los estudios a los estudiantes de primer curso de nuevo ingreso que no superen el mínimo indicado en el artículo 1, siempre que se den causas de fuerza mayor suficientemente acreditadas que hubiesen afectado a su rendimiento académico.*

*2. Las circunstancias excepcionales a que se refiere el apartado anterior serán apreciadas previa instrucción del expediente correspondiente que garantizará, en todo caso, las normas procedimentales de aplicación*

*3. Contra la resolución adoptada por la Junta de Facultad o Escuela el interesado podrá interponer recurso de alzada ante el Rector acompañado de la documentación acreditativa de las circunstancias alegadas.*

#### *Artículo 7. Informe al Consejo Social*

*Terminado cada curso académico, el Consejo Social podrá recabar de los Centros y del Vicerrectorado competente un informe que incluirá la relación de acuerdos adoptados sobre autorizaciones excepcionales de continuidad de los estudios.*

*Disposición adicional primera. Cita en género femenino de los preceptos de estas normas*

*Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.*

*Disposición adicional segunda. Estudiantes del periodo de investigación del Doctorado*

*Los estudiantes admitidos al periodo de investigación de un programa de Doctorado dispondrán de un máximo de diez años para obtener el título de doctor. A efectos del cómputo de dicho plazo no se tendrán en cuenta los periodos en los que el doctorando tenga a su cargo hijos menores de tres años.*

*Disposición final primera. Habilitación para el desarrollo normativo*

*Se habilita al Rector de la Universidad de Sevilla y al Consejo de Gobierno para, respectivamente, dictar las resoluciones y adoptar los acuerdos que fueran necesarios para el cumplimiento o desarrollo de lo dispuesto en estas normas. De dichas resoluciones y acuerdos se dará comunicación al Consejo Social.*

*Disposición final segunda. Entrada en vigor*

*Las presentes normas entrarán en vigor en el curso académico 2009/2010 y serán publicadas en el Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla.*

## **1.6. Resto de información necesaria para el SET<sup>2</sup>.**

Naturaleza de la institución que concede el título: Pública

Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios: Propio

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:

- Español
- Inglés (se recomienda nivel B1: bibliografía, seminarios y conferencias).

---

<sup>2</sup> Suplemento Europeo al Título. Aspectos adicionales se recogen en el punto 5 de la presente memoria



## **2. JUSTIFICACIÓN**

### **2.1. Justificación del título propuesto**

Como ciencia milenaria, la matemática forma parte del pensamiento del hombre, de la estructura del razonamiento humano y de la cultura. Como ciencia actual en constante desarrollo, la matemática resulta esencial en el avance y desarrollo futuro del resto de las disciplinas científicas y tecnológicas. En consecuencia, en el ámbito de las matemáticas, la sociedad tiene la necesidad de disponer de un título superior que transmita los conocimientos matemáticos, las capacidades para su correcta aplicación en cualquier ámbito de la actividad humana y la necesidad de formación adecuada para continuar profundizando y ampliando la propia ciencia matemática y desarrollando su potencialidad de aplicación a la resolución de problemas planteados en el ámbito del I+D+i. Aunque la implantación del nuevo Grado en Matemáticas puede satisfacer en gran medida la primera necesidad, para satisfacer la segunda se han de diseñar y poner en marcha estudios de posgrado que la consideren como objetivo a alcanzar. En esta línea se enmarca el título diseñado en la presente memoria.

El Título de Máster que se propone es una transformación del "Máster en Estudios Avanzados en Matemáticas". Dicho Máster procede de la adaptación de los planes de estudio del anterior Programa de Doctorado de la Universidad de Sevilla que fue distinguido con la "MENCIÓN DE CALIDAD" por parte del Ministerio de Educación y Ciencia (curso 2005-06). Además, esta mención de calidad ha sido renovada anualmente. Finalmente, tras recibir la visita de los evaluadores de la ANECA, se renovó para el presente curso.

Por otra parte, ante la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias, y dado que el período de formación de los Programas de Doctorado estará constituido por uno o varios Títulos oficiales de Máster, o bien 60 créditos de varios títulos de Máster, la Junta de Centro aprobó (sesión 02/04/2009) la elaboración de un proyecto de memoria que, partiendo del actual Máster, de los actuales programas de doctorado de los Departamentos de Álgebra, Análisis Matemático, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, Estadística e Investigación Operativa, y de la necesidad de adaptarse a perfil de egreso de los Graduados en Matemáticas, permita transformar el Máster en Estudios Avanzados en Matemáticas en el perfil de Máster aprobado por la Junta de Centro (sesión de 13/03/2008).

### **2.2. Referentes externos**

Como referentes nacionales, describimos en la siguiente tabla los Programas de Posgrado de las Universidades españolas que contienen un Máster en Matemáticas de características similares al que presentamos o algún Máster relacionado con las Matemáticas (los datos son del curso académico 2008-09):

<b>Universidad</b>	<b>Programa Oficial de Posgrado</b>	<b>Máster</b>
Almería	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas
Cádiz	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas
Granada	P.O.P. en Didáctica de la Matemática	Máster Universitario en Didáctica de la Matemática
Granada	P.O.P. en Estadística e Investigación Operativa	Máster Universitario en Estadística Aplicada
Granada	P.O.P. en Física y Matemáticas	Máster Universitario en Física y Matemáticas
Granada	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas
Huelva	P.O.P. en Investigación de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias experimentales, Sociales y matemáticas	Máster Universitario en Investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas
Jaén	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas
Málaga	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas
Sevilla	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Estudios avanzados en Matemáticas
Sevilla	P.O.P. en Posgrado en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas	Máster Universitario en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas
Zaragoza	P.O.P. en Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones	Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Matemáticas Máster Universitario en Modelización Matemática, Estadística y Computación
La Laguna	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas Avanzada: Aplicaciones y Educación con intensificaciones en: Investigación: Ámbito de Investigación Aplicaciones: Ámbito Académico e Investigación Educación Matemática: Ámbito Académico
Autónoma de Cantabria	P.O.P. de Posgrado en Ciencias, Tecnología y Computación	Máster Universitario en Matemáticas y Computación
Autónoma de Cantabria	P.O.P. de Posgrado en modelización, matemática, estadística y computación	Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
Castilla – La Mancha	P.O.P. en física y matemáticas (FISYMAT)	Máster Universitario en física y matemáticas (FISYMAT)

<b>Universidad</b>	<b>Programa Oficial de Posgrado</b>	<b>Máster</b>
Autónoma de Barcelona	P.O.P. de Posgrado en Ciencias	1.- Máster Universitario en Matemática avanzada 2.- Máster Universitario en MATHMODS. European Master in Mathematical Models in Engineering: Theory, Numerics, Applications
Barcelona	P.O.P. en Empresa	Máster Universitario en Estadística i investigació operativa
Barcelona	P.O.P. en Matemáticas	1.- Máster Universitario en Artificial Intelligence 2.- Máster Universitario en Matemática avanzada y profesional
Politécnica de Cataluña	P.O.P. de Enginyeria matemàtica	Máster Univesitario en Enginyeria matemàtica
Politécnica de Cataluña	P.O.P. de Estadística i investigació operativa	Máster Universitario en Estadística i investigació operativa
Politécnica de Cataluña	P.O.P. de Intel.ligència artificial	Máster Universitario en Artificial Intelligence
Politécnica de Cataluña	P.O.P. de Matemática aplicada	1.- Máster Universitario en Lógica pura i aplicada 2.- Máster Universitário en Matemática aplicada
Extremadura	P.O.P. Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Sociales, Experimentales	Máster Universitario en investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas
A Coruña	P.O.P. en estadística e investigación operativa	Máster Universitario en técnicas estadísticas
A Coruña	P.O.P. en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Máster Universitario en Ingeniería Matemática
Santiago de Compostela	P.O.P. en estadística e investigación operativa	Máster Universitario en técnicas estadísticas
Santiago de Compostela	P.O.P. en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Máster Universitario en Ingeniería Matemática

<b>Universidad</b>	<b>Programa Oficial de Posgrado</b>	<b>Máster</b>
Vigo	P.O.P. en estadística e investigación operativa	Máster Universitario en técnicas estadísticas
Vigo	P.O.P. en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Máster Universitario en Ingeniería Matemática
La Rioja	P.O.P. en Matemáticas	1.- Máster Universitario en iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
La Rioja	P.O.P. en Matemáticas y aplicaciones	1.- Máster Universitario en iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
La Rioja	P.O.P. en Métodos matemáticos y sus aplicaciones	1.- Máster Universitario en Iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
Illes Balears	P.O.P. de Ciencias Experimentales y Tecnologías	Máster Universitario en Matemáticas
País Vasco	P.O.P. en matemáticas	1.- Máster Universitario en iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
Valladolid	P.O.P. en Ingeniería	Máster Universitario en Modelización matemática y computación
Autónoma de Madrid	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemáticas y aplicaciones
Carlos III de Madrid	P.O.P. en Ingeniería Matemática	Máster Universitario en Ingeniería Matemática
Complutense de Madrid	P.O.P. en Ingeniería Matemática	Máster Universitario en Ingeniería Matemática
Complutense de Madrid	P.O.P. en Investigación Matemática	Máster Universitario en Investigación Matemática

<b>Universidad</b>	<b>Programa Oficial de Posgrado</b>	<b>Máster</b>
Pública de Navarra	P.O.P. en matemática avanzada y profesional	1.- Máster Universitario en iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
Pública de Navarra	P.O.P. en matemáticas	1.- Máster Universitario en iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación.
Pública de Navarra	P.O.P. en Métodos matemáticos y sus aplicaciones	1.- Máster Universitario en Iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
Politécnica de Valencia	P.O.P. en matemáticas	Máster Universitario en investigación matemática
Valencia (Estudi General)	P.O.P. en Estadística Bayesiana y Análisis de Decisiones	Máster Universitario Europeo en Estadística Bayesiana y Análisis de Decisiones
Valencia (Estudi General)	P.O.P. en matemáticas	Máster Universitario en investigación matemática (INVESTMAT)
Oviedo	P.O.P. en métodos matemáticos y sus aplicaciones	1.- Máster Universitario en iniciación a la investigación en matemáticas 2.- Máster Universitario en modelización matemática, estadística y computación
Murcia	P.O.P. en informática y matemáticas aplicadas en ciencias e ingeniería	Máster Oficial en informática y matemáticas aplicadas en ciencias e ingeniería
Murcia	P.O.P. en Matemáticas	Máster Universitario en Matemática avanzada
UNED	P.O.P. en Matemáticas avanzadas	Máster Universitario en matemáticas avanzadas

Como referentes internacionales, hemos consultado los Títulos de Máster en Matemáticas en algunas de las principales universidades europeas:

- Imperial College of London:
  - MSc in Applied Mathematics.
  - MSc in Pure Mathematics.
  - MSc in Mathematics and Finance
- Oxford University:
  - MSc Mathematics and Foundations of Computer Science
  - MSc Mathematical and Computational Finance
- Cambridge University:
  - Certificate of Advance Study in Mathematics (Part III of Mathematical Tripos)
- UCL (University College of London):
  - MSC in Mathematical Modelling
- University of Edinburgh:
  - Msc in Operational Research
  - Msc in Financial Mathematics
- King's College London:
  - Mathematics MSci
- Université Pierre et Marie Curie, Paris VI :
  - Master de Sciences et Technologies mention Mathématiques et Applications :
    - Spécialité 1 : Mathématiques fondamentales
    - Spécialité 2 : Probabilités et modèles aléatoires
    - Spécialité 3 : Probabilités et finances
    - Spécialité 4 : Mathématiques de la modelisation
    - Spécialité 5 : Ingénierie mathématique
    - Spécialité 6 : Statistiques

También como referentes externos se ha considerado el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008/2011. En particular, en lo que se refiere a la Línea Instrumental de Proyectos de I+D+I con el Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental (Resolución de 26 de diciembre de 2008, conjunta de la Secretaria de Estado de Universidades y de la Secretaria de Estado de Investigación, BOE núm. 315, de 31 /12/2008).

## **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos.**

En la elaboración del presente documento se ha seguido los siguientes procedimientos de consulta interna que se describen a continuación:

### I. Trabajos previos

I.1. Este Máster procede de la adaptación a los nuevos planes de estudio del anterior Programa de Doctorado de la Universidad de Sevilla que fue distinguido con la "MENCIÓN DE CALIDAD" por parte del Ministerio de Educación y Ciencia. En Los trabajos, documentos y propuestas que los participantes en el citado programa se han utilizado como punto de partida en la elaboración de la presente memoria.

I.2. Entrevistas y encuestas con estudiantes, miembros del PAS, profesores y egresados de la Facultad para conocer su opinión sobre el estado actual y perspectivas de futuro de las titulaciones de Matemáticas (Licenciatura/Grado y Máster).

I.3. Entrevistas y debate con profesores e investigadores de otras universidades (españolas y extranjeras) que han visitado nuestro centro en el marco del Programa de Actividades del centro.

I.4. Entrevistas con responsables de las empresas participantes en el foro Enlace (Empresas-Estudiantes) organizado por la Facultad de Matemáticas con objeto de poner en contacto a los estudiantes con el mundo empresarial y el mercado de trabajo.

### II. Trabajos de elaboración

II.1. La Junta de Centro de la Facultad de Matemáticas, siguiendo la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla, en sesión celebrada el 02/04/09, creó una Comisión delegada bajo la denominación de "Comisión para la elaboración de los proyectos de memorias de verificación de los másteres de la Facultad de Matemáticas". La composición de esta comisión es la siguiente: El Decano, o persona en quién delegue; un miembro del Personal Docente por cada Departamento con sede y docencia en la Facultad (Dpto. Álgebra, Dpto. Análisis Matemático, Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Dpto. Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, Dpto. Estadística e Investigación Operativa, Dpto. Geometría y Topología); estudiantes del Centro, en número que respete el 30% del total de los miembros de la Comisión; representantes del P.A.S., en número que respete el 10% del total de los miembros de la Comisión. Asimismo, la Comisión podría incorporar temporalmente a todas aquellas personas o representantes de órganos e instituciones que estime oportuno para la consecución de los fines propuestos en la misma, garantizándose la participación en los porcentajes estatutarios de los distintos sectores de la Comunidad Universitaria con representación en la misma.

Las competencias de esta comisión son:

- a. Elaborar los proyectos de memoria para la verificación de los másteres que se acuerden por la Junta de Centro.
- b. Cualesquiera otras que le puedan ser atribuidas por la Junta de Centro, dentro de su ámbito.

En la sesión de la Junta de Centro se trasladó el encargo a esta comisión de elaborar este proyecto de memoria de verificación.

II.2 Entrevistas y sesiones de trabajo con los Decanos y Directores de los centros de la Universidad de Sevilla.

## **2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos.**

Se describen a continuación los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración de la presente propuesta de título de grado.

### I. Participación en órganos externos.

Desde el centro se ha participado en diferentes órganos externos que se relacionan a continuación, tratando de conjugar las propuestas y opiniones del Centro (manifestadas a través de sus órganos colegiados y/o en reuniones con departamentos, profesorado y estudiantes) y las opiniones y acuerdos emanadas de tales órganos externos. Los órganos externos son:

Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas - CDDM (ámbito nacional).

Conferencia Andaluza de Centros y Departamentos Universitarios de Matemáticas CAMAT (ámbito autonómico)

Comisión Andaluza del Título de Grado de Matemáticas, creada por el Consejo Andaluz de Universidades.

### II. Acciones de consulta.

II.1. Entrevistas y encuestas con egresados de la Facultad para conocer su opinión sobre el estado actual y perspectivas de futuro de la titulación.

II.2. Entrevistas con responsables de las empresas participantes en el foro Enlace (Empresas-Estudiantes) organizado por la Facultad de Matemáticas.

II.3. Consultas y entrevistas con responsables académicos y PDI de otras universidades españolas y con responsables de la administración autonómica

### III. Otros documentos consultados

III.1 Informes de empleo de los Licenciados en Matemáticas elaborados por la R.S.M.E. (<http://www.rsme.es/comis/prof/RSMEANECA.pdf>), la Axencia de Calidade do Sistema Universitario Galego (ACSUG) (<http://www.acsug.es>) y de la propia Facultad de Matemáticas -<http://www.matematicas.us.es>).

III.2. Informes y documentos elaborados por la Conferencia de Decanos de Matemáticas (CDM) - <http://www.usc.es/mate/cdm> -, el Comité Español de Matemáticas (CEMAT) (<http://www.ce-mat.org/>).

III.3. Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) auspiciado por el MEC y el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación: <http://www.ince.mec.es/timss/timssmat.pdf>

III.4. Memorias de Grados Y Másteres de Universidades españolas.

III.5. Títulos de Grado y Másteres en Matemáticas en las principales universidades europeas (Universidad de Cambridge, Universidad de Oxford, Imperial College of London, University College London, Universidad de Edinburgo, King's College London, École Normale Supérieure (Paris), Universidad de Manchester, Universidad de Bristol, Universidad de Kaiserslautern, Universidad de Friburgo, Universidad de Paderborn, Universidad de Trier, Universidad de Mons Hainaut, Universidad de Lund, Universidad Pierre et Marie Curie Paris VI, Universidad de Lyon, etc.)



### **3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS.**

El "Máster Universitario en Matemática Avanzada" está dirigido a Licenciados/Graduados en Matemáticas o disciplinas afines y tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- Completar la formación de los Graduados en Matemáticas
- La formación de especialistas versátiles, capaces de incorporarse a la investigación académica, la función docente u otros ámbitos laborales.

Estos objetivos generales se abordan desde una doble perspectiva. En primer lugar, desde el punto de vista de formar profesionales que puedan aplicar los conocimientos adquiridos en distintos ámbitos laborales, incluida la docencia de la Matemática. En segundo lugar, desde el punto de vista de formar investigadores que puedan incorporarse a la investigación académica en distintas áreas de las Matemáticas.

Desde cualquiera de estas dos perspectivas, nuestro objetivo es que los egresados hayan adquirido una formación avanzada, de carácter especializado y multidisciplinar, orientada a su aplicación en distintas áreas dentro de la Matemática. Estos conocimientos, junto con la posibilidad de cursar materias de introducción y apoyo a la investigación, ponen al estudiante en una buena situación para iniciar las competencias adquiridas en la investigación, promoviendo de esta forma la introducción del egresado en tareas investigadoras, susceptibles de concluir en una Tesis Doctoral.

Las competencias asociadas a este Título de Máster están recogidas en la siguiente tabla.

<b>Competencias ( Generales G ; Específicas E; Transversales T )</b>
G01. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y poseer capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con las Matemáticas.
G02. Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
G03. Saber comunicar sus conclusiones – y los conocimientos y razones últimas que las sustentan – a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
G04. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
G05. Poseer los conocimientos matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la superación de un grado y, apoyándose en libros de texto avanzados y trabajos de investigación, se desarrollan en la propuesta de título de Máster en Matemáticas que se presenta.

<b>Competencias ( Generales G ; Específicas E; Transversales T )</b>
G06. Saber reunir e interpretar datos de carácter matemático que puedan ser aplicados a otras áreas del conocimiento científico.
G07. Ser capaz de utilizar herramientas para el procesamiento del conocimiento matemático.
G08. Tener capacidad para acceder a la información en otras lenguas relevantes en el ámbito científico.
G09. Tener capacidad para hacer aportaciones en el avance científico de las Matemáticas.
G10. Ser capaz de fomentar nuevos desarrollos científico-tecnológicos en su entorno laboral.
E01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
E02. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
E03. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder probarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
E04. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
E05. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
E06. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.
E07. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
T01. Fomentar el espíritu emprendedor e innovador.
T02. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura.

## **4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

### **4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso.**

#### **Sobre el acceso**

El acceso a las titulaciones impartidas en la Facultad de Matemáticas se rige por las directrices marcadas por la Universidad de Sevilla y las normativas vigentes de rango superior. Los Centros de la Universidad no aplican, en general, criterios específicos de selección de estudiantes, sino que el procedimiento de admisión se regula por lo contemplado en las normativas generales (Real Decreto 1640/1999, de 22 de octubre, por el que se regula la prueba de acceso a estudios universitarios, Real Decreto 1025/2002, de 4 de octubre, por el que modifica el Real Decreto 1640/1999, de 22 de octubre, modificado y completado por el Real Decreto 990/2000, de 2 de junio, por el que se regula la prueba de acceso a estudios universitarios, y Real Decreto 990/2000, de 2 de junio, por el que se modifica y completa el Real Decreto 1640/1999, de 22 de octubre, por el que se regula la prueba de acceso a estudios universitarios), además de los criterios propios del Distrito Único Universitario Andaluz, regulado en artículo 75 de la Ley 15/2003, de 22 de diciembre, Andaluza de Universidades.

En base a las citadas normativas que rigen el proceso, se consideran los siguientes criterios:

- Para acceder a los estudios del Máster será requisito poseer la Licenciatura o el Grado en una de las siguientes disciplinas en alguna universidad española o extranjera: Matemáticas, Estadística, Física, Ingenierías Superiores o Arquitectura.
- El alumno cuya titulación corresponda a una universidad extranjera del EEES, deberá solicitar autorización de la Universidad de Sevilla para realizar el Máster, que comprobará la equivalencia del título a los citados en el punto anterior y que éste faculte en el país expedidor del Título para el acceso a las enseñanzas de máster, tal y como indica el artículo 16 del RD. 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES podrán acceder a las enseñanzas de este máster sin necesidad de homologar sus títulos. Previamente la Universidad comprobará que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a las Enseñanzas de Posgrado. El acceso por esta vía no implicará en ningún caso la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimientos a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de este máster.
- El proceso de preinscripción y admisión será regulado por la Junta de Andalucía a través del Distrito Único Andaluz.

## **Sobre el perfil de ingreso**

No se exige ninguna formación previa específica para el ingreso en este máster adicional a los requisitos incluidos en el epígrafe anterior. No obstante, en cuanto a las competencias lingüísticas, el idioma inglés se usará principalmente a nivel de bibliografía recomendada y búsqueda de información. Asimismo, se utilizará el inglés en las conferencias y seminarios específicos organizados en el contexto de la docencia del Máster. En este sentido, es recomendable que el alumno posea un nivel de competencias lingüísticas respecto al idioma inglés equivalente al B1 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

Por otra parte, cualidades tales como sentir especial inclinación hacia el razonamiento lógico, gusto y destreza para resolver problemas tanto de naturaleza lógica como de cálculo, gusto por abordar los problemas reales a través de la modelización matemática, la rapidez mental y capacidad de síntesis son adecuadas como perfil personal del estudiante de este título de Máster, aunque no son imprescindibles, ni su ausencia supone hándicap alguno para el ingreso. Más aún, la adquisición de las competencias y contenidos incluidos en el título favorecerá la adquisición de dichas cualidades.

## **Sobre la información previa**

La Universidad de Sevilla ofrece, a través de su web, <http://www.us.es/doctorado>, todo tipo de información en relación con su oferta académica (objetivos, planes de estudios, recursos, profesorado...). En particular sobre los Programas Oficiales de Posgrado (Títulos de Máster Oficial; Doctorado; Programas de Doctorado con Mención de Calidad)

En concreto, para los títulos de máster universitario se ofrece amplia información sobre el proceso de preinscripción, oferta de cursos, información para alumnos extranjeros, sistema de garantía de calidad, normativas vigentes y oferta de becas y ayudas.

El máster actual, al que viene a reemplazar el título objeto de la presente memoria, posee una web específica (<http://www.master.us.es/meam/>) en la que se encuentra información detallada sobre organización, materias y asignaturas, profesores, horarios, procesos de asignación de tutores, orientación sobre trabajo fin de máster, etc.

Por su parte, la Facultad de Matemáticas realiza anualmente una amplia acción divulgativa en el propio centro (especialmente orientada a los alumnos de los últimos cursos de las actuales licenciaturas, que se verán reemplazadas por los títulos de grado) y en el exterior en otras universidades españolas, europeas y latinoamericanas, antiguos egresados de la Facultad, centros de Bachillerato, etc. Para ello se editan dípticos y carteles informativos.

En el procedimiento P10 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establece el mecanismo que se debe seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados. La aplicación de dicho procedimiento garantiza, entre otras cuestiones relacionadas con la difusión del título, la existencia de un sistema accesible de información previa a la matriculación

## **Sobre procedimientos de acogida y orientación**

La Universidad de Sevilla, a través del Servicio a la Comunidad Universitaria (SACU), tiene funcionando una unidad de asesoramiento psicológico denominada Asesoría Psicológica y Social que presta atención individualizada para todos los miembros de la Universidad que los soliciten y que desarrolla diversas acciones de asesoramiento y apoyo.

Desde el centro se desarrolla una amplia y estrecha relación de orientación con el alumno basada en la acción de tutorías personalizadas y el proceso de asignación de tutores para el desarrollo del Trabajo Fin de Máster.

## **4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales.**

No corresponden.

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

### **Sistemas ofrecidos desde los servicios centrales**

- Distribución de una Guía del Estudiante (ámbito general de la Universidad). En ella se recoge información práctica sobre la Universidad de Sevilla para los estudiantes que ingresan en ella, abarcando desde el catálogo de estudios que se imparten hasta otros aspectos relacionados con las normativas, calendario, servicios prestados por la Universidad, etc..
- Sistemas de apoyo y orientación del SACU (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). Este servicio tiene como objetivo central informar, orientar, asesorar, promover, ayudar,... a todos los miembros de la comunidad universitaria y, por tanto, en particular a los estudiantes. Para ello, además de proporcionar información en general y coordinar el servicio de ayudas y becas propias de la universidad (becas comedor, becas por la colaboración en las acciones del servicio, etc.), tiene en funcionamiento diversas unidades desarrollando acciones de apoyo y orientación en el ámbito de la asesoría jurídica, asesoría psicológica (se explicita más adelante), promoción de la salud, de la igualdad de oportunidades y de políticas de género, alojamiento y vivienda (colegios mayores, residencias universitarias, pisos de alquiler,...), atención al estudiante extranjero, de apoyo al empleo para universitarios con dificultades de inserción laboral, etc.
- Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). La Asesoría Psicológica y Social, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:
  - Rendimiento Académico. Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En la actualidad, el denominado "Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad", se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación. En las nuevas titulaciones de grado, se seguirán ofreciendo para aquellos estudiantes que de forma voluntaria deseen cursarlo. En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios –especialmente los que se

incorporan más tarde y no asistieron entonces- , a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.

- Asesoramiento Vocacional. Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios información sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u opciones preferentes en función de la opción LOGSE elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. El proceso se fundamenta en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.
- Acción de asesoramiento de la Unidad de Orientación e inserción Laboral. Esta unidad, dependiente del Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica pretende dar respuesta a aquellos universitarios y titulados que plantean necesidades de orientación a lo largo de su carrera universitaria y laboral, para lo cual tiene como objetivo promover estrategias que incrementen las posibilidades de la inserción sociolaboral de alumnos y titulados universitarios demandantes de empleo y asistencia en su camino hacia la incorporación al mercado laboral y su permanencia en él.

### **Sistemas ofrecidos desde el centro**

- Distribución de una Guía de la Facultad de Matemáticas. En ella se recoge información sobre plan de estudios, horarios, profesorado, normativas internas, servicios del centro, etc.
- Servicio de apoyo en el ámbito de la movilidad de estudiantes. Además de los servicios prestados por los servicios centrales de la Universidad en este ámbito, la Facultad de Matemáticas, a través del Decanato, del personal de Administración y Servicios adscrito a la Secretaría del Centro y, en su caso, de los profesores proponentes de la acción, participará activamente en la acción de orientación y apoyo tanto como centro receptor como centro emisor.
- Servicio de Enlace Estudiantes-Empresas. Se facilita el contacto entre estudiantes (de últimos cursos y recién egresados) y empresas, a través de la organización de encuentros y/o el servicio de mensajería electrónica a través de una base de datos actualizada de egresados.

Estos sistemas y procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

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

El sistema propuesto por la Universidad de Sevilla para la transferencia y reconocimiento de créditos fue aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 30/09/2008, bajo la denominación de "NORMAS BÁSICAS SOBRE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA".

El texto completo de las mismas se recoge a continuación:

##### *INTRODUCCIÓN*

*El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo. Las propuestas de nuevas titulaciones y la elaboración de los nuevos planes de estudios hace necesario la aprobación de la mencionada normativa a efectos de su inclusión en las memorias de verificación de títulos que debe acompañarlas. Por lo tanto, la Universidad de Sevilla, para dar cumplimiento al mencionado precepto, establece las presentes normas básicas, que serán de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.*

##### *CAPITULO I: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS*

###### *Artículo 1. Definición*

*Se entiende por reconocimiento la aceptación por la Universidad de Sevilla de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en ésta u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.*

*Artículo 2. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado.*

###### *2.1 Entre planes de estudio conducentes a distintos títulos oficiales*

*2.1.1 Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento la totalidad de los créditos correspondientes a las materias de formación básica de dicha rama.*

*2.1.2 Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.*

*2.1.3 El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.*

*2.2 Entre planes de estudio conducentes al mismo título oficial*

*2.2.1 En el ámbito del Sistema Universitario Público Andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.*

*2.2.2 En el caso de títulos oficiales de Grado que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.*

*2.2.3 El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.*

*Artículo 3. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado a partir de estudios previos en las anteriores enseñanzas universitarias.*

*3.1 Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a anteriores ordenaciones universitarias podrán acceder a las enseñanzas de Grado previa admisión por la Universidad de Sevilla conforme a su normativa reguladora y lo previsto en el Real Decreto 1393/2007.*

*3.2 Títulos de Grado que sustituyen a títulos de las anteriores enseñanzas.*

*3.2.1 En caso de extinción de una titulación diseñada conforme a sistemas universitarios anteriores por implantación de un nuevo título de Grado, la adaptación del estudiante al plan de estudios de éste último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado.*



*3.2.2 Cuando tales competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.*

*3.2.3 Igualmente se procederá al reconocimiento de las materias cursadas que tengan carácter transversal.*

*3.2.4 A estos efectos, los planes de estudios conducentes a los nuevos títulos de Grado contendrán un cuadro de equivalencias en el que se relacionarán las materias o asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus equivalentes en el plan de estudios de la titulación de Grado, en función de los conocimientos y competencias que deben alcanzarse en éste último.*

*3.2.5 En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.*

*3.3 Reconocimiento de créditos entre estudios diferentes.*

*3.3.1 En el caso de estudios parciales previos realizados en la Universidad de Sevilla o en otra Universidad española o extranjera, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado, se podrán reconocer los créditos de las materias o asignaturas cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y las previstas en el plan de estudios de destino.*

*3.4 Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, Diplomado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título de Grado obtendrán el reconocimiento de créditos que proceda en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado, o por su carácter transversal.*

*Artículo 4. Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster*

*4.1 Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial de Máster podrán obtener reconocimiento de créditos por materias previamente cursadas, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster.*

*4.2 Igualmente, entre enseñanzas oficiales de Máster, sean de Programas Oficiales de Postgrado desarrollados al amparo del Real Decreto 56/2005 o de títulos de Master desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007, serán*

*objeto de reconocimiento las materias cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster que se curse en el momento de la solicitud.*

*4.3 En el caso de títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.*

*4.4 Se podrá obtener reconocimiento de créditos en estudios oficiales de Máster a partir de estudios previos cursados en títulos propios de la Universidad de Sevilla, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de Máster.*

*Artículo 5. Reconocimiento de créditos por actividades universitarias.*

*La Universidad de Sevilla reconocerá, de acuerdo con los criterios que establezca al efecto, hasta 6 créditos por la participación de los estudiantes de titulaciones de Grado en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. El número de créditos reconocido por estas actividades se minorará del número de créditos optativos exigidos por el correspondiente plan de estudios.*

*Artículo 6. Reconocimiento de créditos por actividades profesionales y estudios no universitarios.*

*En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, la Universidad de Sevilla podrá reconocer validez académica a la experiencia laboral o profesional, a las enseñanzas artísticas superiores, a la formación profesional de grado superior, a las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y a las enseñanzas deportivas de grado superior.*

*Artículo 7. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad.*

*7.1 Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla, cursando un periodo de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de su partida.*

*7.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el Artículo 8 de las presentes normas.*

*7.3 Antes de la partida de todo estudiante que participe en un programa de movilidad, el Centro en el que se encuentre matriculado deberá facilitarle:*

*Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la Institución de destino.*

*Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.*

*Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, sin que sea exigible la identidad de contenidos entre ellas.*

*7.4 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.*

*7.5 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.*

*7.6 Con carácter general lo dispuesto en estas normas será de aplicación a la movilidad para dobles titulaciones sin perjuicio de las previsiones contenidas en los convenios respectivos.*

*7.7 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.*

#### *Artículo 8. Efectos del reconocimiento de créditos*

*8.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejadas de forma explícita aquellas materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichas materias o asignaturas ya han sido convalidadas y no serán susceptibles de nueva evaluación.*

*8.2 La calificación de las materias o asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o*

*asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.*

*8.3 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de apto y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.*

#### *Artículo 9. Tablas de equivalencias*

*9.1 En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, o en titulaciones oficiales de Máster, los Centros elaborarán tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serán reconocidos.*

*9.2 Las tablas de equivalencias serán aprobadas por la Junta de Centro y de las mismas se remitirá copia al Vicerrectorado de Estudiantes.*

### *CAPITULO II: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS*

#### *Artículo 10. Definición*

*La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.*

#### *Artículo 11. Aplicación*

*Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.*

### *CAPITULO III: PROCEDIMIENTO*

#### *Artículo 12. Solicitudes de reconocimiento*

*12.1 Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que considere superados.*

*12.2 Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas, en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.*

*12.3 Las solicitudes se presentarán en el Centro en el que se encuentre matriculado el estudiante, en los plazos que se habiliten al efecto, que en general coincidirán con los plazos de matrícula, y corresponderá al Decano o Director dictar resolución en primera instancia, previo informe no vinculante de los Departamentos universitarios implicados. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse en un plazo máximo de tres meses.*

*12.4 En los casos de reconocimiento de créditos derivado de los acuerdos de estudios en programas de movilidad, de los acuerdos del Sistema Universitario Público Andaluz y demás situaciones de reconocimiento automático previstos en los planes de estudio no se requerirá informe de los Departamentos.*

*12.5 En los casos previstos en el apartado anterior, corresponderá, igualmente al Decano o Director del Centro dictar resolución en primera instancia, interpretando y aplicando los acuerdos suscritos y lo previsto en las tablas de equivalencias incluidas en los planes de estudio y las que puedan establecerse al amparo del artículo 9 de esta normativa.*

*12.6 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector, en los términos que establezca el Reglamento General de Actividades Docentes.*

#### *Artículo 13. Solicitudes de transferencia de créditos*

*Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan para la matrícula, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que corresponda.*

### **CAPITULO IV: ANOTACIÓN EN EL EXPEDIENTE ACADÉMICO**

#### *Artículo 14: Documentos académicos*

*Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, previo abono de los precios públicos que, en su caso, establezca la Comunidad Autónoma en la correspondiente norma reguladora.*

#### *DISPOSICIÓN ADICIONAL*

*Las normas básicas objeto de este documento podrán ser desarrolladas mediante Resolución Rectoral.*

#### *DISPOSICIÓN FINAL*

*La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla, entrará en vigor con la implantación de los nuevos planes de estudio de Grado y Máster, salvo lo dispuesto en el artículo 7 que entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.*

En desarrollo de esta normativa el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla aprobará una norma que desarrollará el reconocimiento de las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, contempladas en el Real Decreto 1393/2007. En todos los casos, el reconocimiento se efectuará con cargo a créditos de carácter optativo del plan de estudios.

## **5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

### **5.1. Estructura de las enseñanzas**

De acuerdo con el Art. 12.2 del R.D. 1393/2007, el plan de estudios del Máster en Matemáticas descrito en esta memoria tiene un total de 60 créditos, distribuidos en 1 curso académico, que contienen toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir: aspectos fundamentales de las Matemáticas como complemento a la formación adquirida en el correspondiente grado, materias específicas que profundizan en distintas áreas de las Matemáticas, trabajo fin de Máster y otras actividades formativas. El trabajo fin de máster se acogerá a lo estipulado en la sección 6ª (artículos 17 y 18) del Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-09).

La distribución de estos 60 créditos del plan de estudios, según su carácter, es la siguiente:

Materias obligatorias	30 créditos
Materias optativas	24 créditos
Prácticas externas	0 créditos
Trabajo fin de Máster (TFM)	6 créditos
Total	60 créditos

Por otra parte, en la siguiente tabla se recoge la oferta del centro en dicha titulación:

<b>Distribución de créditos ofertados por el centro</b>	
<b>OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Materias obligatorias	30
Materias optativas de oferta permanente	84
Trabajo fin de Máster	6
<b>CRÉDITOS TOTALES OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO</b>	<b>120</b>

Como paso previo a describir en detalle el plan de estudios, para facilitar la comprensión del mismo, se incluye una explicación sobre diversos aspectos.

## Sobre la distribución en módulos, materias y asignaturas.

El plan de estudios está estructurado en módulos, materias y asignaturas.

En las siguientes tablas se recoge el listado de dichos módulos, con materias, asignaturas y créditos asignados.

- **Módulos de carácter obligatorio:**
  - **Complementos de Matemáticas**
  - **Trabajo Fin de Máster**
- **Módulos de carácter optativo:**
  - **Estudios avanzados en Matemáticas**

MÓDULO	C.	ECTS	MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
<b>Complementos de Matemáticas</b>	OB	30	Curvas algebraicas	Curvas algebraicas	5
			Análisis real y complejo. Análisis funcional	Análisis real y complejo. Análisis funcional	5
			Fundamentos de la Matemática	Fundamentos de la Matemática	5
			Análisis funcional y ecuaciones en derivadas parciales	Análisis funcional y ecuaciones en derivadas parciales	5
			Ampliación de probabilidades y procesos.	Ampliación de probabilidades y procesos.	5
			Geometría Riemanniana y Lorentziana	Geometría Riemanniana y Lorentziana	5
<b>Trabajo fin de Máster</b>	OB	6	Trabajo fin de Máster	Trabajo fin de Máster	6



MÓDULO	C.	ECTS	MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
<b>Estudios avanzados en Matemáticas</b>	OPT	24 exigidos/ 84 ofertados	Teoría de números y criptografía	Teoría de números y criptografía	6
			Elementos de Álgebra avanzada	Elementos de Álgebra avanzada	6
			Espacios de funciones	Espacios de funciones	6
			Métodos del Análisis Matemático	Métodos del Análisis Matemático	6
			Demostración automática de teoremas	Demostración automática de teoremas	6
			Inteligencia Artificial	Inteligencia Artificial	6
			Análisis Numérico de las ecuaciones en derivadas parciales	Análisis numérico de las ecuaciones en derivadas parciales	6
			Complementos sobre ecuaciones diferenciales.	Complementos sobre ecuaciones diferenciales.	6
			Métodos Estadísticos Avanzados	Métodos Estadísticos Avanzados	6
			Modelos Avanzados de la Investigación Operativa	Modelos Avanzados de la Investigación Operativa	6
			Introducción a la Topología Geométrica	Introducción a la Topología Geométrica	6
			Matemática discreta y teoría de Lie	Matemática discreta y teoría de Lie	6
			Ampliación de Matemáticas	Ampliación de Matemáticas I	6
				Ampliación de Matemáticas II	6

Con objeto de flexibilizar el programa académico y disponer de un margen de adaptación a las necesidades formativas (del ámbito profesional o de la investigación) que en cada momento se estimen oportunas, se incluye una materia optativa bajo la denominación de "Ampliación de Matemáticas" con 12 créditos ECTS (dos asignaturas de 6 créditos) que

deberá abordar aspectos complementarios de Matemáticas y/o aspectos de ámbitos de aplicación.

### **Sobre la distribución temporal**

La distribución temporal de las asignaturas es la que se recoge en la siguiente tabla:

<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>
Curvas algebraicas
Análisis real y complejo. Análisis Funcional
Fundamentos de la Matemática
Análisis funcional y ecuaciones en derivadas parciales
Ampliación de probabilidades y procesos
Geometrías Riemanniana y Lorentziana

<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>
Teoría de números y criptografía
Elementos de álgebra avanzada
Espacios de funciones
Métodos del análisis matemático
Demostración automática de teoremas
Inteligencia artificial
Análisis Numérico de las ecuaciones en derivadas parciales
Complementos sobre ecuaciones diferenciales
Modelos avanzados de la investigación operativa
Métodos estadísticos avanzados
Introducción a la topología geométrica
Matemática discreta y teoría de Lie
Ampliación de matemática I
Ampliación de matemática II

## **Sobre los créditos ECTS**

De acuerdo con el Art. 5 del RD 1125/2003, el crédito europeo es la unidad de medida del haber académico. Representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios, y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios.

En consecuencia, en la asignación de créditos que configuren el plan de estudios y en el cálculo del volumen de trabajo del estudiante hay que tener en cuenta el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. Por lo tanto, se habrá de computar el número de horas correspondientes a las clases presenciales (en sus distintas modalidades), las horas dedicadas al estudio y las necesarias para la realización de las actividades de evaluación.

Según los criterios marcados por la Universidad de Sevilla (Acuerdo 5.1/CG 30-4-08 por el que se aprueba la "Guía para el diseño de titulaciones y planes de estudio"), se considera que un estudiante, dedicado a cursar a tiempo completo una titulación, tendrá que distribuir su trabajo en 40 semanas por curso académico. De éstas, 30 con docencia lectivas y 10 dedicadas a la evaluación. Así, cada cuatrimestre constará de 15 semanas lectivas más 3 de evaluación específica de dicho cuatrimestre. Las restantes 4 semanas se dedicarán a convocatorias finales y otras convocatorias de carácter obligatorio (Segunda y Tercera Convocatoria, según normativa general de la universidad).

Se considera que el número de horas por crédito ECTS es de 25 (RD 1125/2003). Atendiendo a las recomendaciones de las universidades con experiencia en enseñanza adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior, los criterios marcados por la Universidad de Sevilla en la citada Guía y legislación sobre régimen de profesorado (RD 1497/1987 y modificaciones posteriores) se ha tomado como criterio general determinar 7,5 horas lectivas de docencia presencial por cada crédito ECTS. Ello implica que, las asignaturas de 6 créditos, desarrolladas en un cuatrimestre, deberá tener asignadas 45 horas y estarán repartidas en 3 horas semanales.

## **Sobre la metodología y actividades docentes**

Como criterio general, creemos conveniente dejar la puerta abierta a que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias y los resultados del aprendizaje previstos. La misma deberá estar explicitada detalladamente en la programación docente y hecha pública con antelación al inicio de la actividad docente. Dicho criterio general se explicita en la información de cada módulo-materia-asignatura como sigue:

"Las asignaturas del módulo, adecuadamente coordinadas, se desarrollarán adaptando la metodología en función del número de estudiantes y de la tipología de estudiantes de cada curso académico. Básicamente, se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo libros de texto de referencia y/o documentación previamente facilitada al estudiante, que servirán para fijar los conocimientos y contenidos ligados a las competencias previstas. A su vez, las clases prácticas de resolución de problemas y/o estudio de casos prácticos permitirán la aplicación de las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos (en las aulas de informática preparadas para ello), de modo que los estudiantes alcancen en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas, los profesores podrán proponer a los estudiantes la realización de trabajos personales (individuales y/o en grupo), para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios y/o tutorías, de forma que los estudiantes puedan compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a alcanzar por sí mismos las competencias del módulo.

Por otra parte, los estudiantes tendrán que desarrollar un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas.

La determinación del tamaño de los grupos de estudiantes para las actividades formativas con presencia del profesor es competencia del consejo de Gobierno de la Universidad, según se recoge en la Sección 2ª- Capítulo 1º- Título III del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. En concreto, se recoge lo siguiente:

*Artículo 33. Tamaño de los grupos de impartición de las clases lectivas*

*1. El Consejo de Gobierno regulará, con carácter general, el número recomendable de estudiantes en los grupos de impartición de las clases lectivas definidas en el artículo 7.2.a), según su carácter.*

*2. En cada curso académico, el número de grupos de impartición de las clases lectivas de las asignaturas de los planes de estudios será aprobado por el Vicerrector competente en la materia, previa propuesta del Centro correspondiente.*

La propuesta del Centro, aunque será determinada para cada curso académico y asignatura, seguirá, aproximadamente, los siguientes criterios:

- Clases teóricas y/o prácticas en pizarra: 25-40 alumnos.
- Clases en aulas de informática: 10-20 alumnos
- Otras actividades formativas: a determinar en función de la materia, curso y disponibilidad de recursos humanos y de espacios, de acuerdo con la normativa anteriormente citada.

## **Sobre la coordinación docente**

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para asegurar la correcta impartición del plan de estudios y para garantizar que su desarrollo se ajusta a la planificación realizada en este documento y es similar en todos los grupos de estudiantes que cursen simultáneamente alguno de los módulos y/o asignaturas de la titulación.

Para ello, se proponen los siguientes mecanismos de coordinación:

- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Análisis de los resultados tras la finalización de cada curso y/o cuatrimestre de acuerdo al procedimiento establecido por la comisión responsable del Sistema Interno de Garantía de Calidad del título. La comisión podrá proponer, si así lo estima conveniente, reuniones de los profesores de una asignatura o módulo para abordar las cuestiones y problemas que pudieran surgir, quedando dicha comisión como responsable de velar por un desarrollo académico coordinado.

### **Distribución de las actividades formativas**

Como distribución general, salvo lo indicado específicamente en la descripción detallada de los módulos, se propone la siguiente distribución genérica:

- Clases teóricas y prácticas: 30%
- Tutorías personalizadas: 10%
- Actividades de evaluación: 10%
- Trabajo personal del alumno: 50%

De esta forma, la distribución horaria de una asignatura cuatrimestral de 6 ECTS sería la siguiente:

- Clases teóricas y prácticas: 45 horas
- Tutorías personalizadas: 15 horas
- Actividades de evaluación: 15 horas
- Trabajo personal del alumno: 75 horas

### **Sobre la evaluación**

Del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura, una gran parte corresponde al trabajo individual o en grupo que el alumno ha de realizar sin la presencia del profesor. En estas horas de trabajo se incluye la preparación de las clases, el estudio, ampliación y síntesis de información recibida, la resolución de ejercicios, la elaboración y redacción de trabajos, la escritura, verificación y comprobación de programas informáticos, la preparación y ensayo de exposiciones, la preparación de exámenes.

El rendimiento del alumno en la materia cursada depende, entre otros, de la combinación de dos factores: el esfuerzo realizado y la capacidad del propio alumno. La forma en que lo evaluamos condiciona el método de aprendizaje e influye en el aprendizaje mismo. El proceso de aprendizaje puede contribuir de forma decisiva a estimular al alumno a seguir el proceso y a involucrarse más en su propia formación. En este sentido, se puede contemplar un criterio general de evaluación para todas las asignaturas que cuente con dos instrumentos: la evaluación continua y el examen y/o prueba final. En cualquier

caso, se ha de respetar lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla al respecto: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

La evaluación debe servir para verificar que el alumno ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido y adquirido las competencias generales del título. En este sentido, en el Grado en Matemáticas, el examen escrito es una herramienta eficaz. Pero la evaluación también debe ser el instrumento de comprobación de que el estudiante ha adquirido las competencias prácticas del título. Por ello, es recomendable que, además del examen escrito o como alternativa al mismo, se utilicen métodos de evaluación distintos (exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo, etc.) que permitan valorar si el alumno ha adquirido las competencias previstas.

Teniendo en cuenta lo anterior, y pretendiendo que el plan de estudios sea dinámico y ágil ante la constante necesidad de adaptación al entorno y condicionantes internos y externos, se dejan los detalles específicos para su inclusión posterior en las guías académicas y los programas de las asignaturas, evitándose referencias específicas al número de exámenes o trabajos previstos, el formato de los exámenes o su duración, los porcentajes de evaluación, etc.

En consecuencia, el criterio general deja la puerta abierta para que el profesor pueda desarrollar el esquema de evaluación continua que estime adecuado a los contenidos, a las competencias y los resultados del aprendizaje previstos. Dicho esquema deberá estar explicitado detalladamente en la programación docente y hecho público con antelación al inicio de la actividad docente. Dicho criterio general se explicita en la información de cada módulo-materia-asignatura como sigue:

La evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los profesores fijarán en la guía docente anual el sistema de ponderación de cada una de las actividades contempladas en la misma, respetando lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

En resumen, el sistema de evaluación podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Participación activa en clase y, en su caso, en otras actividades que garanticen una evaluación objetiva del grado de consecución de los objetivos del aprendizaje.
- Trabajos presentados y académicamente dirigidos, teóricos o prácticos, sobre el contenido de la asignatura.
- Realización de distintos tipos de prácticas.
- Pruebas periódicas, exámenes finales (orales y/o escritos).

## **Sobre los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad**

El diseño del título se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre y se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (SACU) tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la dirección electrónica [http://www.sacu.us.es/sacu/es/05\\_04.asp](http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp)

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad de Igualdad, una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla, dentro del SACU, encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad. Sus funciones son analizar y difundir información periódica y sistemática sobre la situación y el desarrollo del principio de igualdad entre hombres y mujeres en el ámbito de la Universidad de Sevilla y proponer actuaciones y, en su caso, medidas correctoras de las desigualdades detectadas.

## **Sobre la oferta de plazas de nuevo ingreso**

Para fijar la cifra incluida en el Punto 1 de la oferta de plazas de nuevo ingreso se ha tomado como referencia los siguientes elementos:

El número de estudiantes de nuevo ingreso en los últimos cursos académicos de la titulación vigente (Máster en Estudios Avanzados en Matemáticas).

- 2006/2007 17
- 2007/2008 18
- 2008/2009 18

En media, el número de alumnos de nuevo ingreso por curso académico es de 18.

El acceso está regulado a través del denominado Distrito Único Andaluz. En éste, en caso de que la demanda supere a la oferta, siguiendo una ordenación basada en las calificaciones, a los estudiantes solicitantes que excedan al número indicado en la oferta no se les asignan plazas en la titulación solicitada. En consecuencia, pudiera ocurrir que, el criterio de calidad de adecuar la oferta a la demanda juegue en contra del criterio de calidad de dar respuesta a la demanda social, con semejante nivel de consumo de recursos.

En base a estas referencias, se considera que el número de plazas de nuevo ingreso ofertadas para los primeros años debe ascender a 30.

## **5.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

La Facultad de Matemáticas, en colaboración con el Secretariado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sevilla, mantiene una serie de programas de intercambio a través de los cuales se planifica y gestiona la movilidad de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, siguiendo en todo momento la normativa e instrucciones al respecto de la Universidad de Sevilla, que se hacen públicas a través de la web del citado secretariado (<http://www.institucional.us.es/relint/>).

Estos programas de intercambio abarcan la movilidad para intercambiar (tanto enviar y como recibir) durante un año o un semestre a estudiantes con universidades extranjeras

dentro del Programa ERASMUS. En este sentido, tenemos previsto renovar estos convenios para los estudios de Máster.

### **Sobre la gestión de los programas de movilidad**

La gestión de los programas de intercambio se realiza a través de los siguientes órganos:

El Secretariado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sevilla, órgano de gestión de la universidad que fomenta el intercambio de estudiantes y profesorado, prepara y gestiona los distintos programas, regula los procedimientos, colabora estrechamente con los centros y desarrolla una labor de apoyo y asesoramiento.

La Comisión de Relaciones Internacionales de la Facultad de Matemáticas, delegada de la Junta de Centro, cuya composición y funcionamiento se regula a través del Reglamento de Funcionamiento de la Junta de Centro. En particular, está compuesta por el Decano (o persona en quien delegue), un miembro del Personal Docente de cada Departamento con docencia en la Facultad, estudiantes del centro (en número que respete el 30% del total de los miembros de la Comisión) y representantes del P.A.S. (en número que respete el 10% del total de los miembros de la Comisión). Sus funciones son: planificar, organizar y evaluar las actividades académicas y de extensión universitaria relacionadas con otras universidades españolas y extranjeras, en particular, las correspondientes a los Programas de movilidad de alumnos Sócrates-Erasmus y Sicue-Séneca. Así, desde esta Comisión se promueve el establecimiento de convenios con otras universidades para las distintas titulaciones del centro, en función de la posibilidad de adquirir competencias y cubrir objetivos del Título en otros destinos, o bien, por el interés de las otras universidades en enviar estudiantes a nuestro centro.

El Vicedecanato de Estudios y Relaciones Internacionales de la Facultad de Matemáticas, es el encargado de la gestión directa de los programas de movilidad del centro, el asesoramiento y el apoyo a los estudiantes, tanto los que se reciben como los que se envían.

### **Sobre los programas de movilidad**

El Facultad de Matemáticas y la Universidad de Sevilla tienen las siguientes premisas en el ámbito de la movilidad de estudiantes:

- Que los programas de movilidad permiten que los estudiantes se beneficien, en el aspecto lingüístico, cultural y educativo, de las experiencias de otros países y de sus disciplinas de estudio, a la vez que contribuyan al enriquecimiento de la sociedad en general mediante la creación de una comunidad de jóvenes y futuros profesionales bien cualificados y con experiencia profesional.
- Que es conveniente para la Universidad, y la sociedad en general, impulsar la internacionalización del alumnado y los contactos entre el profesorado de distintas universidades y distintos países.

Ante dichas premisas, la Universidad de Sevilla desarrolla múltiples programas de fomento y ayuda a la movilidad, a través del secretariado anteriormente citado. Se relacionan a continuación algunos de ellos que actualmente están vigentes:

- Programa Erasmus.
- Programa Séneca.
- Programa de Becas de Postgrado en Estados Unidos: convocatoria propia de la Universidad de Sevilla dirigida a estudiantes de último año de carrera o primer curso de doctorado, para realizar estudios o impartir clases de español en Universidades norteamericanas. La duración de estas becas es de un curso académico (desde agosto a junio, aproximadamente).



- Programa de Intercambios Académicos en Universidades Suizas: convocatoria propia de la Universidad de Sevilla para realizar intercambios académicos en Universidades Suizas, dirigidas a alumnos matriculados en la Universidad de Sevilla cuyas circunstancias académicas se ciñan a alguno de los perfiles de candidatos especificados para las distintas plazas.
- Programa de Prácticas de magisterio en Liverpool: convocatoria de plazas para la realización de prácticas de magisterio, Especialidad de Lengua Extranjera, en Colegios seleccionados por la Liverpool Hope University
- Programa de Becas Internacionales Bancaja: en virtud del convenio suscrito entre la Fundación Bancaja y la Universidad de Sevilla se establece un programa de Becas Internacionales de carácter anual, dirigido a profesores y alumnos de la Universidad de Sevilla para realizar una estancia o un periodo de estudios fuera del ámbito territorial de la Unión Europea
- Programa de Becas XLAB: programa de Intercambio de estudiantes entre la Universidad de Sevilla y la Universidad Georg-August de Goettingen (Alemania), se convocan 12 plazas para la realización de un "Curso de iniciación a la investigación científica" área de Biología en el XLAB de la Universidad de Goettingen.
- Programa Becas Santander – CRUE: en ejecución y desarrollo del convenio específico de colaboración suscrito entre el Presidente de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) y el Presidente del Banco de Santander, se establece el Programa Especial de Becas Santander - CRUE de Movilidad Iberoamericana , orientado a estimular la movilidad internacional de estudiantes de universidades españolas con Universidades Iberoamericanas.

En la web del Secretariado de Relaciones Internacionales<sup>3</sup> se dispone de información específica de éstos y otros programas, con los procedimientos detallados para la gestión de los mismos. En concreto, para los dos programas de mayor interés para el Grado en Matemáticas (Programa SÓCRATES-ERASMUS y Programa SICUE-SENECA) dichos procedimientos, de forma resumida, son:

#### Programa SÓCRATES-ERASMUS

- I. Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.
- II. Proceso para alumnos de la Universidad de Sevilla
  - 1.- Convocatoria pública de plazas (destino, número de plazas, tiempo, perfil, etc.)
  - 2.- Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico, nivel de idiomas, etc.
  - 3.- Jornada Informativa y distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia
  - 4.- Abono de la beca en un solo pago previa presentación de la documentación exigida
  - 5.- Justificación de la estancia
  - 6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios
- III. Proceso para alumnos extranjeros
  - 1.- Preinscripción on-line
  - 2.- Envío de acreditación como alumno ERASMUS por parte de la Universidad de Origen

---

<sup>3</sup> <http://www.institucional.us.es/relint/>

- 3.- Jornada de bienvenida
- 4.- Inscripción y presentación de documentos
- 5.- Apertura de cabeceras para la matriculación
- 6.- Acreditación de la partida del estudiante
- 7.- Expedición de certificados académicos y envío a las Universidades de origen

#### Programa SÓCRATES PRÁCTICAS

- I. Renovación de Acuerdos de prácticas con Universidades y presentación de nuevas propuestas.
- II. Proceso para alumnos de la Universidad de Sevilla
  - 1.- Convocatoria pública de plazas:  
OPCIÓN A: Empresa de Destino, nº de plazas, tiempo, perfil del candidato, titulación, créditos,...
  - OPCIÓN B: Propuesta de empresa por parte del alumno interesado
- 2.- Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico, nivel de idiomas, etc.
- 3.- Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia
- 4.- Abono de la beca en un solo pago previa presentación de la documentación exigida
- 5.- Justificación de la estancia
- 6.- Reconocimiento íntegro de los prácticas según el contenido del Acuerdo de Estudios

### **Sobre los convenios del centro para la titulación de Matemáticas**

La Facultad de Matemáticas tiene actualmente vigente los siguientes acuerdos bilaterales para la Licenciatura en Matemáticas, que deberán ser ampliados al Máster Universitario en Matemáticas:

#### PROGRAMA SÓCRATES-ERASMUS. LISTADO DE CONVENIOS

(16 CONVENIOS – 30 BECAS)

##### ALEMANIA

- 1- Universidad de Freiburg 2 becas.
- 2- Universidad de Kaiserslautern 4 becas.
- 3- Universidad de Paderborn 1 becas.
- 4- Universidad de Trier 2 becas.

##### BÉLGICA

- 5- Universidad de Mons Hainaut 1 becas.

##### FRANCIA

- 6- Universidad de Lyon 2 becas.
- 7- Universidad P. et M.Curie,Paris VI 2 becas.
- 8- Universidad Marne-la-Vallee 2 becas.
- 9- Universidad de Versailles - S. Quintin Y. 2 becas.

##### GRECIA

- 10- Universidad de Tesalónica 2 becas.

#### ITALIA

11- Universidad de Nápoles 2 becas.

12- Universidad de Padova 1 becas.

#### PORTUGAL

13- Universidad Técnica de Lisboa 2 becas.

#### RUMANÍA

14- Universidad de Bucarest 1 becas.

#### SUECIA

15- Universidad de Lund 2 becas.

#### TURQUÍA

16- Universidad Dumlupinar 2 becas.

Las Universidades con las que se han concertado plazas de movilidad son centros de reconocida excelencia y las estancias en los mismos permiten a los/las estudiantes profundizar en conocimientos y aplicaciones de tipo obligatorio u optativo que permiten complementar su formación, su capacitación en las competencias lingüísticas y promover, desde un procedimiento de inmersión, las competencias de adaptación a nuevas realidades y trabajo en contextos multiculturales.

En la actualidad, los alumnos de la Licenciatura en Matemáticas que disfrutan de una beca dentro del programa de movilidad Sócrates-Erasmus y que realizan el intercambio en los últimos cursos, cursan en las universidades de destino asignaturas correspondientes a programas de Máster de dichas universidades, dado que en ellas el título de grado es de 3 cursos académicos. Creemos, por tanto, que se deben adecuar los convenios vigentes destinados a alumnos de los últimos cursos de la Licenciatura a convenios destinados a los alumnos del Máster. En cuanto a los acuerdos de estudio y el reconocimiento de créditos de las asignaturas cursadas en la universidad de destino se realizarán a través de la Comisión de Relaciones Internacionales del Centro.

Además, utilizando fondos de los Programas de movilidad ofertados por el Gobierno español y del Plan de Apoyo al Máster se fomentará la realización de acciones específicas de movilidad para alumnos del Máster a Centros de Investigación tanto nacionales como internacionales. El objetivo fundamental de tales acciones será completar la formación específica de los alumnos. En cuanto al reconocimiento curricular de las mismas, será llevado a cabo por la Comisión de Seguimiento del Título, teniendo en cuenta la normativa comentada en el párrafo siguiente.

### **Sobre el reconocimiento de créditos**

A efectos de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS, es de aplicación las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla (Acuerdo 5.1 del Consejo de Gobierno de la universidad de Sevilla, de 30-04-08), incluido en el punto 4.4, en particular su artículo 7, sobre reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

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

Se detallan a continuación los módulos, materias y asignaturas que constituyen el plan de estudios. Los ítems descritos para cada uno de ellos son:

- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO
- CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS – CARÁCTER – UNIDAD TEMPORAL
- REQUISITOS PREVIOS
- SISTEMAS DE EVALUACIÓN
- ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIA QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.
- OBSERVACIONES/ACLARACIONES
- DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS
- MATERIAS Y ASIGNATURAS ASOCIADAS A ESTE MÓDULO
  - DENOMINACIÓN MATERIA 1
  - ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

## **DENOMINACIÓN DEL MÓDULO: Complementos de matemáticas**

CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS: 30

CARÁCTER: Obligatorio

UNIDAD TEMPORAL: Primer cuatrimestre

REQUISITOS PREVIOS: Ninguno

SISTEMAS DE EVALUACIÓN: Se seguirá el sistema general descrito previamente.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIA QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE:

Se realizarán las actividades formativas y se seguirán las indicaciones metodológicas generales, descritas previamente para todos los módulos.

OBSERVACIONES/ACLARACIONES:

Los contenidos del módulo se describen a través de los contenidos de las materias que lo componen.

Materia: **Curvas algebraicas**

Contenidos: Curvas afines y proyectivas. Teorema de Bézout. Singularidades. Curvas proyectivas lisas y superficies de Riemann.

Materia: **Análisis real y complejo. Análisis Funcional**

Contenidos: Construcción y extensión de medidas. Medida producto. Medidas complejas. Teorema de Radon Nikodym. Espacios de Hilbert. Espacios  $L_p$ .

Materia: **Fundamentos de la Matemática**

Contenidos: Lógica matemática. Teoría de conjuntos. Teoría de la Computación.

Materia: **Análisis Funcional y Ecuaciones en Derivadas Parciales.**

Contenidos: Algunos elementos de Análisis Funcional y Teoría de Operadores. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales: teoría clásica y teoría variacional.

Materia: **Ampliación de probabilidades y procesos.**

Contenidos: La Probabilidad y sus fundamentos. Funciones aleatorias. Introducción a los procesos estocásticos. Propiedades. Procesos Markovianos. Aplicaciones. Procesos Puntuales. Aplicaciones. Procesos de Difusión. Aplicaciones. Martingalas. Aplicaciones. Planteamiento y aplicaciones de otros procesos estocásticos.

Materia: **Geometría Riemanniana y Lorentziana**

Contenidos: Métricas Riemanniana y Lorentziana. Causalidad. Conexiones afín y de Levi-Civita. Geodésicas y entornos convexos. Curvaturas. Inmersiones isométricas. Ecuaciones fundamentales.

Los contenidos asociados a este módulo se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

Generalización de los conceptos de área y volumen a espacios abstractos.

Aplicación de los conceptos aprendidos a otras áreas.

Operaciones en espacios funcionales.

Manejo de los esquemas conceptuales básicos de los Fundamentos de la Matemática y de la Computación.

Inicio en el uso de las técnicas básicas de los Fundamentos de la Matemática y de la Computación.

Conceptos básicos de la Teoría de Semigrupos.

Comprensión y aplicación de los resultados abstractos sobre existencia y unicidad de EDPs de tipo parabólico.

Tratamiento de los problemas de EDPs en un marco variacional.

Tratamiento de una manera formal problemas dentro del campo de la probabilidad y la estadística.

Realizar desarrollos rigurosos en el entrono de la probabilidad.

Conocimiento de las exigencias teóricas y fundamentos de los procesos estocásticos.

Reconocimiento de situaciones donde el fenómeno que se estudia es expresable mediante una función aleatoria.

Saber identificar los distintos tipos de funciones aleatorias, así como aplicaciones de los métodos de inferencia estadística a los procesos estocásticos.

Conocimiento de los conceptos de multiplicidad y de multiplicidad de intersección.

Conocimiento del diccionario: extensiones de cuerpos vs. Espacios recubridores.

Conocimiento el diccionario: puntos vs. Valoraciones.

Tratamiento del concepto de derivada en espacios de Riemann y de Lorentz.

Desarrollo intuitivo de los conceptos geométricos de la geometría de Riemann y de Lorentz.

**DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS:** Con las materias de este módulo, los estudiantes adquirirán las siguientes competencias: G01, G02, G04, G05, G06, G07, G08, E01, E02, E03, E04, E05, E06, T01 y T02.

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS ASOCIADAS A ESTE MÓDULO

DENOMINACIÓN MATERIA 1 : Curvas algebraicas

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Curvas algebraicas, 5 ECTS, obligatoria

DENOMINACIÓN MATERIA 2: Análisis real y complejo. Análisis Funcional

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Análisis real y complejo. Análisis Funcional, 5 ECTS, obligatoria

DENOMINACIÓN MATERIA 3: Fundamentos de la Matemática

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Fundamentos de la Matemática, 5 ECTS, obligatoria

DENOMINACIÓN MATERIA 4: Análisis Funcional y Ecuaciones en Derivadas Parciales

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Análisis Funcional y Ecuaciones en Derivadas Parciales, 5 ECTS, obligatoria

DENOMINACIÓN MATERIA 5: Ampliación de probabilidades y procesos

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Ampliación de probabilidades y procesos, 5 ECTS, obligatoria

DENOMINACIÓN MATERIA 6: Geometrías Riemanniana y Lorentziana

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Geometrías Riemanniana y Lorentziana, 5 ECTS, obligatoria

**DENOMINACIÓN DEL MÓDULO: Estudios avanzados en Matemáticas**

CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS: 24 exigidos/84 ofertados

CARÁCTER: Optativo

UNIDAD TEMPORAL: Segundo cuatrimestre

REQUISITOS PREVIOS: Ninguno

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Se seguirá el sistema general descrito previamente.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIA QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE:

Se realizarán las actividades formativas y se seguirán las indicaciones metodológicas generales, descritas previamente para todos los módulos.

OBSERVACIONES/ACLARACIONES:

Los contenidos del módulo se describen a través de los contenidos de las materias que lo componen.

Materia: **Teoría de números y criptografía**

Contenidos: Ecuaciones diofánticas. Teoría algebraica de números. Curvas elípticas. Algoritmos de factorización y test de primalidad.

Materia: **Elementos de Álgebra avanzada**

Contenidos: Álgebra conmutativa y Álgebra homológica. Teoría de grupos. Representaciones. Teoría algebraica de los sistemas de ecuaciones lineales en derivadas parciales. Álgebra y Combinatoria.

Materia: **Espacios de funciones.**

Contenidos: Topologías notables en espacios de funciones. Dualidad. Teoremas Fundamentales del Análisis Funcional. Operadores entre espacios de funciones. Espacios de funciones analíticas. Funciones especiales.

Materia: **Métodos del Análisis Matemático.**

Contenidos: Distribuciones. Análisis de Fourier. Aplicaciones.

Materia: **Demostración automática de teoremas.**

Contenidos: Automatización del conocimiento matemático. Elaboración de teorías matemáticas formalmente verificadas.

Materia: **Inteligencia Artificial.**

Contenidos: Fundamentos matemáticos de la Inteligencia Artificial. Elementos de la Inteligencia Artificial. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial.



**Materia: Análisis Numérico de las Ecuaciones en Derivadas Parciales.**

Contenidos: Técnicas de discretización. Análisis de Estabilidad y Convergencia. Estimaciones de Error. Aplicación a problemas de la Matemática Aplicada. Resolución efectiva en ordenador mediante lenguajes de programación científica de alto nivel

**Materia: Complementos sobre ecuaciones diferenciales.**

Contenidos: Existencia, unicidad y regularidad de soluciones débiles de problemas elípticos lineales. Formulación débil de problemas de evolución lineales. Existencia y unicidad. Algunos elementos de análisis de problemas no lineales: compacidad, monotonía, principios variacionales

**Materia: Métodos Estadísticos Avanzados.**

Contenidos: La inferencia estadística, sus problemas y aplicaciones. Métodos estadísticos para la obtención de muestras aleatorias. Métodos estadísticos para el análisis de datos. El problema del tamaño de la muestra. Aplicaciones.

**Materia: Modelos Avanzados de la Investigación Operativa.**

Contenidos: Modelos Estocásticos de la Investigación Operativa. Teoría de la decisión. Aplicaciones.

**Materia: Introducción a la Topología Geométrica**

Contenidos: Estructuras combinatorias en topología: complejos celulares y simpliciales. Iniciación a la topología poliedral. Herramientas algebraicas para la topología: teorías de homotopía y homología. Aplicaciones.

**Materia: Matemática discreta y teoría de Lie**

Contenidos: Grupos y Álgebras de Lie. Álgebras de Lie Nilpotentes. Fundamentos de la Teoría de Grafos. Aspectos algorítmicos en Teoría de Grafos. Problemas en Teoría de Grafos. Relaciones entre Grafos y Álgebras de Lie.

**Materia: Ampliación de Matemáticas**

Contenidos: TEMas complementarios de Matemáticas y/o aspectos de ámbitos de aplicación de forma que se adapten a las necesidades formativas (del ámbito profesional o de la investigación) que en cada momento se estimen oportunas.

Los contenidos asociados a este módulo se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

Saber unificar la formulación de problemas abstractos en diferentes espacios de funciones.

Resolución de ecuaciones funcionales a través de propiedades de operadores.

Manejo de espacios de distribuciones como generalización de los espacios de funciones.

Tratamiento de problemas dentro del Análisis de Fourier y aplicación de sus soluciones a las ecuaciones fundamentales de la física-matemática.

Manejo de los sistemas conceptuales básicos de la demostración automática de teoremas.

Conocimiento de las técnicas básicas de la demostración automática de teoremas y saber aplicarlas.

Saber desarrollar teorías matemáticas formalmente verificadas.

Manejo de los sistemas conceptuales básicos de la inteligencia artificial.

Conocimiento de las técnicas básicas de la inteligencia artificial y saber aplicarlas.

Resolución, de manera tutorizada, problemas teóricos de aproximación y análisis numérico de EDPs de interés aplicado.

Resolver de manera efectiva en ordenador problemas relativos a EDPs con aplicación práctica, mediante lenguajes científicos de alto nivel.

Aprendizaje de técnicas avanzadas de análisis para la resolución de EDPs.

Resolución, de manera tutorizada, problemas teóricos EDPs.

Tratamiento de una manera formal problemas dentro del campo de la inferencia estadística.

Discriminación entre distintos métodos de selección de muestra aleatoria.

Conocimiento de algunas técnicas básicas para estudiar ecuaciones diofánticas.

Discriminación entre distintos métodos de análisis de datos procedentes de muestras.

Determinación del tamaño de la muestra en los problemas que se estudien.

Tratamiento de aplicaciones de métodos de la inferencia estadística en distintos campos del conocimiento humano que le sean de aplicación.

Tratamiento de una manera formal problemas dentro del campo de la Investigación Operativa.

Construcción y resolución de Modelos de Investigación Operativa, fundamentalmente de tipo Estocástico.

Construcción y resolución de problemas mediante técnicas de la Teoría de la Decisión.

Manejo de recursos informáticos de uso habitual en problemas de Investigación Operativa.

Conocimiento de los elementos básicos de la teoría algebraica de números.

Conocimiento de algunas aplicaciones de las curvas elípticas en teoría de números y en criptografía.

Conocimiento de los conceptos básicos del Álgebra Homológica y sus aplicaciones.

Conocimiento de los conceptos básicos de la teoría de la dimensión de los anillos conmutativos, y manejar procedimientos de cálculo.

Conocimiento de las técnicas básicas de la teoría combinatoria de grupos y algunas aplicaciones.

Conocimiento de los resultados básicos de la teoría de representaciones de grupos y de álgebras de Lie.

Conocimiento de los aspectos algebraicos de los sistemas de ecuaciones lineales en derivadas parciales.

Conocimiento de algunas aplicaciones del Álgebra a problemas de Combinatoria.

Conocimiento de los resultados básicos de la Matemática Discreta en general, y de la Teoría de grafos en particular.

Utilización de la Matemática Discreta para el tratamiento de algunos problemas abiertos en la Teoría de Lie.

Conocimiento de los fundamentos de la topología poliedral: aplicaciones y espacios PL, aproximaciones simpliciales, entornos regulares y posición general.

Conocimiento y manejo de las principales herramientas algebraicas en topología: teoría de homotopía y teoría de (co)homología.

Conocimiento de aplicaciones de la topología algebraica en otros contextos.

DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS: Con las materias de este módulo, los estudiantes adquirirán las siguientes competencias: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, E01, E03, E04, E05, E06, E07, T01 y T02.

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS ASOCIADAS A ESTE MÓDULO

DENOMINACIÓN MATERIA 1: Teoría de números y criptografía

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Teoría de números y criptografía, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 2: Elementos de álgebra avanzada

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Elementos de álgebra avanzada, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 3: Espacios de funciones

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Espacios de funciones, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 4: Métodos del análisis matemático

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Métodos del análisis matemático, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 5: Demostración automática de teoremas

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Demostración automática de teoremas, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 6: Inteligencia artificial

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Inteligencia artificial, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 7: Análisis Numérico de las Ecuaciones en Derivadas Parciales

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Análisis Numérico de las Ecuaciones en Derivadas Parciales, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 8: Complementos sobre ecuaciones diferenciales

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Complementos sobre ecuaciones diferenciales, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 9: Métodos estadísticos avanzados

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Métodos estadísticos avanzados, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 10: Modelos avanzados de la investigación operativa

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Modelos avanzados de la investigación operativa, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 11: Introducción a la topología geométrica

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Introducción a la topología geométrica, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA 12: Matemática discreta y teoría de Lie

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Matemática discreta y teoría de Lie, 6 ECTS, optativa

DENOMINACIÓN MATERIA Ampliación de matemáticas

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA - CRÉDITOS ECTS - CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)

Ampliación de matemáticas I, 6 ECTS, optativa

Ampliación de matemáticas II, 6 ECTS, optativa

## **DENOMINACIÓN DEL MÓDULO: Trabajo Fin de Máster**

CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS: 6

CARÁCTER: Obligatorio

UNIDAD TEMPORAL: Segundo cuatrimestre

REQUISITOS PREVIOS:

El alumno deberá tener superadas todas las materias obligatorias (30 créditos ECTS) para poder ser evaluado el Trabajo Fin de Máster. No obstante, estos requisitos quedan supeditados a la normativa propia al respecto que pueda desarrollar la Universidad de Sevilla para regular la elaboración y presentación de Trabajos Fin de Máster.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

En un futuro, se seguirá la normativa propia al respecto que pueda desarrollar la Universidad de Sevilla para regular la elaboración y presentación de Trabajos Fin de Máster.

En la actualidad, se sigue la normativa actual que recogemos a continuación:

### ***Resolución Rectoral de 11 de abril de 2007, por la que se regulan los Trabajos de Fin de Máster en los Programas Oficiales de Posgrado de la Universidad de Sevilla.***

*En los estudios universitarios oficiales de Posgrado, regulados por el Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, se distingue un segundo ciclo, encaminado a la obtención del título de Máster, y un tercer ciclo, encaminado a la obtención del título de Doctor. Por lo que respecta a los estudios conducentes a la obtención del Título Oficial de Máster, la normativa indica que estarán dedicados a la formación avanzada del estudiante, de carácter especializado o multidisciplinar, dirigida a una especialización académica o profesional o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras. En sus Documentos de Directrices sobre la Organización de los Estudios de Grado y Máster, el Ministerio de Educación y Ciencia prevé para estos últimos la inclusión entre sus materias de un proyecto o trabajo con el que culminaría el ciclo formativo. De manera que los estudios conducentes al Título Oficial de Máster finalizarán con la elaboración y defensa oral y pública de un Trabajo de Fin de Máster por parte del alumno.*

*En este contexto resulta aconsejable el establecimiento de unas directrices generales, de carácter provisional, que unifiquen criterios y procedimientos para garantizar una actuación homogénea en la planificación y evaluación de los Trabajos, sin perjuicio de las posibles especificidades de cada Máster.*

#### **Artículo 1. Objeto.**

*Esta Resolución contiene las directrices relativas a la definición, realización, defensa, calificación y tramitación administrativa de los Trabajos de Fin de Máster que se establezcan en los diferentes Planes de Estudio de los Títulos Oficiales de Máster impartidos en la Universidad de Sevilla.*

#### **Artículo 2. Características.**

*1. El Trabajo de Fin de Máster supone la realización por parte del alumno de un proyecto, memoria o estudio, en el que aplique y desarrolle los conocimientos adquiridos en el seno del Máster. El Trabajo deberá estar orientado a la aplicación de las competencias generales asociadas a la titulación.*

2. El Trabajo de Fin de Máster será realizado de forma individual bajo la supervisión del tutor asignado. Cuando las características del Trabajo lo justifiquen, mediante acuerdo motivado de la Comisión establecida en el artículo 3 de la presente Resolución, podrá realizarse por un grupo de alumnos no superior a tres. En tal caso, deberán determinarse tareas u objetivos diferenciados que permitan la defensa y calificación individuales.

3. El Trabajo de Fin de Máster sólo podrá ser evaluado una vez que se tenga constancia de que el alumno ha superado las evaluaciones previstas en las restantes materias del Plan de Estudios y dispone, por tanto, de todos los créditos necesarios para la obtención del título de Máster, salvo los correspondientes al propio Trabajo.

*Página 2 de 4*

### **Artículo 3. Comisión del Programa Oficial de Posgrado.**

1. En cada Programa Oficial de Posgrado implantado en la Universidad de Sevilla, se constituirá una Comisión formada por el Decano o Director del Centro, o persona en quien delegue, que la presidirá, y por el Coordinador de cada uno de los estudios de Máster que integren el Programa. En caso de que el Programa Oficial de Posgrado cuente con un solo Máster, el Presidente de la Comisión designará entre sus profesores a un miembro adicional de la misma.

2. La Comisión del Programa Oficial de Posgrado coordinará y supervisará el proceso de realización de los Trabajos de Fin de Máster, velando por la calidad, la adecuación a los créditos europeos establecidos para esta materia en el Plan de Estudios y la homogeneidad en el nivel de exigencia aplicado en la evaluación de los alumnos.

### **Artículo 4. Comisiones Evaluadoras.**

Para la evaluación de los Trabajos de Fin de Máster, la Comisión del Programa Oficial de Posgrado creará, a propuesta del Coordinador de cada Máster, tantas Comisiones Evaluadoras como estime conveniente, formadas por tres profesores del Máster, designando entre ellos a un Presidente y un Secretario.

### **Artículo 5. Matrícula.**

1. La matrícula en el Trabajo de Fin de Máster se realizará dentro del plazo general de matrícula, mediante el abono de los precios públicos que correspondan según los créditos asignados.

2. La matrícula dará derecho al alumno a presentarse a una convocatoria de defensa del Trabajo correspondiente al curso en el que se haya realizado dicha matrícula. No obstante, la fecha de defensa podrá situarse en el siguiente año académico teniendo en cuenta la extensión del plazo de presentación al que se refiere el artículo 7.1 de esta Resolución.

### **Artículo 6. Asignación del tutor y del tema.**

1. La Comisión del Programa Oficial de Posgrado establecerá las directrices para la asignación a los alumnos del tutor y del tema del Trabajo de Fin de Máster.

2. Con arreglo a las citadas directrices, el Coordinador del Máster asignará de manera individual a cada alumno el tutor y el tema.

3. El tutor será un profesor que imparta docencia en el Máster correspondiente y su función consistirá en orientar al alumno durante la realización del Trabajo, supervisarlo y velar por el cumplimiento de los objetivos fijados. El tutor de un Trabajo de Fin de Máster no podrá ser miembro de la Comisión Evaluadora que lo califique.

4. El tema del Trabajo de Fin de Máster deberá posibilitar que éste sea completado por el alumno en el número de horas correspondientes a los créditos europeos que tenga asignada esta materia en el Plan de Estudios.

5. La asignación del tutor y del tema deberá producirse al menos cuatro meses antes de la finalización del plazo de presentación de los Trabajos de Fin de Máster, y en todo caso, antes del 1 de junio del año académico en el que se ha producido la matrícula.

*Página 3 de 4*

### **Artículo 7. Presentación del Trabajo de Fin de Máster.**

1. La Comisión del Programa Oficial de Posgrado establecerá el plazo de presentación de los Trabajos de Fin de Máster, que en ningún caso podrá finalizar con posterioridad al 1 de diciembre del año académico posterior a aquél en el que se ha producido la matrícula.
2. El alumno presentará en la Secretaría del Centro cuatro ejemplares del Trabajo de Fin de Máster, que deberán contar con el visto bueno del tutor.
3. La Secretaría comunicará al tutor y al Coordinador del Máster la recepción del Trabajo de Fin de Máster.

#### **Artículo 8. Citación para la defensa.**

1. A propuesta del Coordinador del Máster, la Comisión del Programa Oficial de Posgrado determinará la Comisión Evaluadora que calificará cada Trabajo presentado, en caso de existir varias.
2. El Presidente de la respectiva Comisión Evaluadora, con el visto bueno del Coordinador del Máster, acordará y notificará a cada alumno el lugar, día y hora fijados para la defensa de su Trabajo, al menos con diez días naturales de antelación respecto de la fecha señalada para la defensa.
3. El Coordinador del Máster hará público el calendario completo de defensas.

#### **Artículo 9. Defensa pública.**

1. La defensa del Trabajo de Fin de Máster será realizada por el alumno en sesión pública, mediante la exposición oral de su contenido o de las líneas principales del mismo, durante el tiempo máximo especificado en la citación para la defensa.
2. A continuación, el alumno contestará a las preguntas y aclaraciones que planteen los miembros de la Comisión Evaluadora.
3. La Comisión Evaluadora deliberará sobre la calificación a puerta cerrada, dando audiencia al tutor del Trabajo de Fin de Máster antes de otorgar una calificación de Suspenso.

#### **Artículo 10. Calificación.**

1. La calificación se otorgará en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:  
0 - 4,9: Suspenso (SS).  
5,0 - 6,9: Aprobado (AP).  
7,0 - 8,9: Notable (NT).  
9,0 - 10: Sobresaliente (SB).
2. Si el resultado de la calificación fuera Suspenso, la Comisión Evaluadora hará llegar al alumno y al tutor las recomendaciones que considere oportunas.

*Página 4 de 4*

3. La Comisión Evaluadora cumplimentará y firmará la correspondiente Acta de Calificación. El Presidente la hará pública y la remitirá al Coordinador del Máster que la hará llegar a la Secretaría del Centro.

4. Cada Comisión Evaluadora podrá proponer en acta separada la concesión motivada de la mención de "Matrícula de Honor" a Trabajos de Fin de Máster que haya evaluado y que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9. La Comisión del Programa Oficial de Postgrado, oídos los presidentes de las Comisiones Evaluadoras, decidirá sobre la asignación de estas menciones y el Coordinador de cada Máster elevará un Acta Complementaria del acuerdo a la Secretaría del Centro. El número de estas menciones no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en la correspondiente materia Trabajo de Fin de Máster, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor".

#### **Artículo 11. Acceso a los Trabajos de Fin de Máster.**

El Centro organizador de los estudios de Máster podrá remitir copia de los Trabajos de Fin de

*Máster a la biblioteca, para facilitar su consulta por la comunidad universitaria, previo consentimiento expreso del alumno, debiéndose respetar en todo caso sus derechos de propiedad intelectual.*

**Disposición transitoria.**

*La presente Resolución será aplicable a la tramitación pendiente de los Trabajos de Fin de Máster impartidos en el Curso 2006/2007.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIA QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

Este módulo está diseñado bien como estudio de profundización en algún tema concreto de las Matemáticas, bien como proyecto de aplicación de las Matemáticas a estudios o problemas de otros ámbitos científicos, técnicos o sociales.

**OBSERVACIONES/ACLARACIONES**

La memoria final deberá incluir un resumen en un segundo idioma.

Las competencias que el alumno adquiere con este módulo se concretan en los siguientes resultados del aprendizaje:

- \* Adquirir competencias globales ligadas al desarrollo y aplicación de los conocimientos matemáticos del Grado.
- \* Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio.
- \* Saber presentar, de forma escrita y oral, la memoria, los resultados y las conclusiones del trabajo realizado.

**DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS:**

Con las materias de este módulo, los estudiantes adquirirán las siguientes competencias: G01, G02, G03, G06, G07, G08, G09, G10, E01, E03, E04, E05, E06, E07, T01 y T02.

**Sobre la adquisición de las competencias en los módulos**

Se incluye, a modo de resumen tablas indicativas de la distribución de competencias generales y específicas en los distintos módulos que conforman el título de máster.

COMPETENCIAS	MÓDULOS		
G-GENERALES	<b>Complementos de Matemáticas</b>	<b>Estudios avanzados en Matemáticas</b>	<b>Trabajo fin de master</b>



E-ESPECÍFICAS T-TRANSVERSALES			
<b>G01</b>	X	X	X
<b>G02</b>	X	X	X
<b>G03</b>		X	X
<b>G04</b>	X	X	
<b>G05</b>	X	X	
<b>G06</b>	X	X	X
<b>G07</b>	X	X	X
<b>G08</b>	X	X	X
<b>G09</b>			X
<b>G10</b>			X
<b>E01</b>	X	X	X
<b>E02</b>	X		
<b>E03</b>	X	X	X
<b>E04</b>	X	X	X
<b>E05</b>	X	X	X
<b>E06</b>	X	X	X
<b>E07</b>		X	X
<b>T01</b>	X	X	X
<b>T02</b>	X	X	X



## **6. PERSONAL ACADÉMICO**

### **6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto**

#### **Personal académico disponible**

Para llevar a cabo el plan de estudios propuesto se cuenta con el personal académico que actualmente está impartiendo la Licenciatura en Matemáticas y el actual Máster de Estudios Avanzados en Matemáticas, a los que se podrían sumar otros departamentos, por invitación a participar, según se recoge en la presente memoria. Así, podemos afirmar que con el profesorado actual se puede asumir la totalidad de las responsabilidades docentes en el plan de estudios del título objeto de la presente memoria.

A este respecto, habrá que tener en cuenta que este personal imparte también docencia en otras titulaciones, por lo que su disponibilidad estará condicionada por la configuración docente que otros títulos puedan proponer. No obstante, si la implantación de otros títulos pudiera afectar a dicha disponibilidad y ello conllevara la necesidad de ampliar la plantilla de profesores de algunos de los departamentos, éstos poseen la suficiente experiencia docente e investigadora para que la incorporación del nuevo profesorado no ocasione disminución alguna en la calidad de la docencia con la que se imparte la titulación y, por otra parte, la presentación de este título presupone el compromiso de la Universidad de Sevilla a hacer frente a las circunstancias sobrevenidas que, en éste y otros ámbitos, pudieran darse.

#### **Otros recursos humanos: Personal de Administración y Servicios**

Para la puesta en marcha del nuevo título, de la misma manera que para el desarrollo del actual título, es necesario contar con personal de administración y servicios con la formación y experiencia adecuada. Especialmente en dos servicios concretos: biblioteca y aulas de informática. Obviamente, a éstos dos hay que sumarles la secretaría del centro y personal de servicios, pero por su influencia directa sobre la actividad docente, se recoge aquí datos específicos de ambos servicios. Por otra parte, dado el buen funcionamiento actual de ambos y siguiendo una argumentación similar al caso del personal docente, se puede afirmar que las necesidades están cubiertas con la disponibilidad actual, sin que por ello no se persiga la mejora y ampliación de los mismos. En la siguiente tabla se especifica el personal disponible:

<b>Administradora del Centro</b>			
<b>Servicio: Secretaría</b>	<b>Servicio: Biblioteca</b>	<b>Servicio: Aulas de informática</b>	<b>Servicio: Conserjería</b>
Jefa de Secretaría	Director	Técnico especialista	Encargada de equipo
3 Gestores de Centro	Técnico de proceso e información bibliográfica	2 técnicos auxiliares	Coordinadora de Servicios
1 técnico especialista	4 técnicos de orientación/préstamo		5 Técnicos auxiliares de servicio

En conjunto se puede afirmar que se dispone de personal con una elevada experiencia laboral en el propio centro (de las 22 personas incluidas en la tabla anterior, 19 tiene una antigüedad superior a 6 años en el centro), con inquietud por ofrecer óptimos niveles de calidad en el servicio y con predisposición de ayuda y asesoramiento hacia el alumnado.

### Mecanismos de contratación de profesorado.

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades y en la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades. Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad.

## 6.2 Adecuación del profesorado

A modo de resumen, en las siguientes tablas se muestran los datos correspondientes al personal académico disponible, con su categoría académica, vinculación a la Universidad y al Plan de Estudios actual de la Licenciatura en Matemáticas (Curso 07/08), que incluye básicamente al personal académico que imparte docencia en el actual máster. Las tablas se despliegan por área de conocimiento y una tabla global del citado plan.

Área: <b>ÁLGEBRA</b>	Nº PDI	Doctores	Régimen Dedicación		Dedicación al Plan	
			TC	TP	Total	Parcial
<b>Plaza</b>	-	-				
Catedrático de Univers.	3	3	3	0	0	3
Prof. Titular Universidad	3	3	3	0	1	2
Prof. Titular Escuela Univ.	4	3	4	0	1	3
Prof. Contratado Doctor	2	2	2	0	1	1
Prof. Colaborador	1	1	1	0	0	1
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	13	12	13		3	
		92,3%	100,0%		23,1%	

(Régimen de Dedicación: TC=Tiempo Completo TP=Tiempo Parcial)

Área: <b>ANÁLISIS MATEMÁTICO</b>	Nº PDI	Doctores	Régimen Dedicación		Dedicación al Plan	
			TC	TP	Total	Parcial
<b>Plaza</b>	-	-				
Catedrático de Univers.	10	10	10	0	4	6
Prof. Titular Universidad	18	18	18	0	10	8
Prof. Titular Escuela Univ.	3	3	3	0	0	3
Prof. Contratado Doctor	1	1	1	0	0	1
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	32	32	32		14	
		100,0%	100,0%		43,8%	

Área: C. COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Nº PDI	Doctores	Régimen Dedicación		Dedicación al Plan	
			TC	TP	Total	Parcial
<b>Plaza</b>	-	-				
Catedrático de Univers.	1	1	1	0	1	0
Prof. Titular Universidad	1	1	1	0	0	1
Prof. Titular Escuela Univ.	2	1	2	0	0	2
Prof. Asociado	1	1	0	1	0	1
Prof. Contratado Doctor	2	2	2	0	0	2
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	7	6	6		1	
		85,7%	85,7%		14,3%	

Área: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	Nº PDI	Doctores	Régimen Dedicación		Dedicación al Plan	
			TC	TP	Total	Parcial
<b>Plaza</b>	-	-				
Catedrático de Univers.	5	5	5	0	0	5
Prof. Titular Universidad	7	7	7	0	0	7
Catedrático Escuela Univ.	1	1	1	0	0	1
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	13	13	13		0	
		100%	100%		0%	

Área: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA	Nº PDI	Doctores	Régimen Dedicación		Dedicación al Plan	
			TC	TP	Total	Parcial
<b>Plaza</b>	-	-				
Catedrático de Univers.	1	1	1	0	0	1
Prof. Titular Universidad	8	8	8	0	4	4
Prof. Titular Escuela Univ.	2	2	2	0	0	2
Prof. Asociado	1	1	1	0	0	1
Prof. Contratado Doctor	1	1	1	0	0	1
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	13	13	13		4	
		100,0%	100,0%		30,8%	

Área: FÍSICA APLICADA	Nº PDI	Doctores	Régimen Dedicación		Dedicación al Plan	
			TC	TP	Total	Parcial
<b>Plaza</b>	-	-				
Prof. Contratado Doctor	1	1	1	0	0	1
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	1	1	1	0	0	1
		100%	100%		0%	

<b>Área: FÍSICA TEÓRICA</b>	<b>Nº PDI</b>	<b>Doctores</b>	<b>Régimen Dedicación</b>		<b>Dedicación al Plan</b>	
			<b>TC</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	<b>Parcial</b>
<b>Plaza</b>	-	-				
Prof. Titular Universidad	2	2	2	0	0	2
Prof. Titular Escuela Univ.	1	1	1	0	1	0
Prof. Asociado	1	1	0	1	1	0
Prof. Contratado Doctor	1	1	0	0	0	1
Prof. Ayudante	1	1	1	0	1	0
<b>SUBTOTAL ÁREA</b>	6	6	5		3	
		100,0%	83,3%		50,0%	

A modo de resumen general se presenta las dos siguientes tablas:

<b>TOTAL DEL PLAN</b>	<b>Nº PDI</b>	<b>Doctores</b>	<b>Régimen Dedicación</b>		<b>Dedicación al Plan</b>	
			<b>TC</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>	<b>Parcial</b>
<b>Plaza</b>	-	-				
Catedrático de Univers.	20	20	20	0	5	15
Prof. Titular Universidad	39	39	39	0	15	24
Catedrático Escuela Univ.	1	1	1	0	0	1
Prof. Titular Escuela Univ.	12	10	12	0	2	10
Prof. Contratado Doctor	8	8	8	0	1	7
Prof. Asociado	3	3	1	2	1	2
Prof. Colaborador	1	1	1	0	0	1
Prof. Ayudante	1	1	1	0	1	0
<b>TOTAL</b>	85	83	83	2	25	60
		97,6%	97,6%	2,4%	29,4%	70,6%

<b>Régimen de Dedicación</b>	<b>Dedicación al Plan de Estudios</b>		<b>Total</b>
	<b>Total</b>	<b>Parcial</b>	
<b>TC</b>	24	59	<b>83</b>
<b>TP</b>	1	1	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>25</b>	60	<b>85</b>

Finalmente, en cuanto a la experiencia docente e investigadora, a continuación se incluyen dos tablas informativas al respecto. Indicar que en los ítems sin quinquenios docentes o sin sexenios de investigación (0 en número) está incluido el PDI no funcionario.

Quinquenios	Núm.PDI	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
6	17	20,0%	20,0%
5	14	16,5%	36,5%
4	10	11,8%	48,2%
3	18	21,2%	69,4%
2	12	14,1%	83,5%
1	1	1,2%	84,7%
0	13	15,3%	100,0%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,0%</b>	

Sexenios	Núm.PDI	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
5	1	1,2%	1,2%
4	7	8,2%	9,4%
3	10	11,8%	21,2%
2	21	24,7%	45,9%
1	24	28,2%	74,1%
0	22	25,9%	100,0%
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,0%</b>	

Un resumen del profesorado que ha impartido docencia el curso académico 2008/09, en el actual Máster Oficial "Estudios Avanzados en Matemáticas" se recoge en la siguiente tabla, todos ellos doctores.

ÁREA DE CONOCIMIENTO	CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	TITULAR UNIVERSIDAD	TITULAR ESC. UNIVERSITARIA	COLABORADOR	TOTAL
ÁLGEBRA	2	1	2	1	6
ANÁLISIS MATEMÁTICO	6	3			9
ESTADÍSTICA E I.O.	2				2
GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA	1	3	1		5
MATEMÁTICA APLICADA	2	1			3
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>52%</b>	<b>32%</b>	<b>12%</b>	<b>4%</b>	

Los datos incluidos en las tablas anteriores permiten concluir que el perfil académico e investigador del profesorado que va a impartir este título puede ser descrito como sigue:

- Personal docente con altos índices de estabilidad laboral. Basta comprobar que el 97,6% del profesorado actual tiene dedicación a tiempo completo.
- Personal con gran experiencia docente. Basta comprobar que el 69,4% tiene 3 ó más quinquenios de docencia.
- Personal con experiencia en la investigación científica y con resultados en la misma. Basta comprobar que el 45,9% del profesorado tiene reconocidos 2 o más sexenios de investigación.

En las tablas previas se ha descrito el estado actual del profesorado disponible en cada área de conocimiento para poder impartir docencia en el Máster. No obstante, según el "Reglamento para la elaboración de los planes de asignación de profesorado a los planes de organización docente", la asignación del profesorado se realizará cada curso académico y se atenderá a la titulación y especialización del profesorado adscrito a cada Departamento, de acuerdo con la naturaleza y características de las enseñanzas.



## **7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

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

#### **Espacios**

La Facultad de Matemáticas consta de un edificio central (EC) y un espacio en edificio anejo, edificio compartido por diversos centros de la Universidad de Sevilla, conocido por el Edificio Blanco. La zona asignada a nuestro centro es el módulo L2 (EBL2).

El EC fue construido por el arquitecto Alejandro de la Sota por el cual recibió el Premio Nacional de Arquitectura (1974). En los últimos años se ha procedido a la realización de obras de reforma y sustitución de materiales que ha hecho necesarias el transcurso del tiempo y el uso. Será necesario continuar con las mismas sin afectar, cómo hasta ahora, a la actividad académica, dado que se realizan aprovechando los periodos vacacionales. El honor de disponer de un edificio premiado en el ámbito arquitectónico conlleva, en muchas ocasiones, las dificultades y ralentizaciones en algunas de las actuaciones de reforma.

El centro dispone de un total de 20 aulas, de distintas capacidades, y 6 aulas de informática, como se indica en la siguiente tabla:

<b>EDIFICIO CENTRAL</b>		<b>EDIFICIO BLANCO Módulo L2</b>	
<b>Planta baja</b>		<b>Planta baja</b>	
EC01 (anfiteatro)	capacidad 154	L2B1	capacidad: 120
EC02 (anfiteatro)	capacidad 154	L2B2	capacidad: 119
EC03 (anfiteatro)	capacidad 154	L2B3	capacidad: 119
EC04 (anfiteatro)	capacidad 154	L2B4	capacidad: 119
EC05 (anfiteatro)	capacidad 154	AI1 (aula inf)	capacidad: 40
EC06 (anfiteatro)	capacidad 156	AI2 (aula inf)	capacidad: 40
		AI3 (aula inf)	capacidad: 40
<b>Planta primera</b>		AI4 (aula inf)	capacidad: 40
EC11 (anfiteatro)	capacidad: 154	AI5 (aula inf)	capacidad: 40
EC12 (anfiteatro)	capacidad: 148	AI6 (aula inf)	capacidad:12
<b>Planta segunda</b>		<b>Planta primera</b>	
EC21 (anfiteatro)	capacidad: 152	L211	capacidad: 59
EC22 (anfiteatro)	capacidad: 148	L212	capacidad: 70
EC23 (seminario)	capacidad: 21	L213	capacidad: 119
EC24 (seminario)	capacidad: 21	L214	capacidad: 119

En el EC se dispone además de:

- Sala de Juntas (Segunda Planta) con capacidad para 50 personas en la que se celebran reuniones, conferencias, lecturas de tesis, etc.
- Salón de Actos (entrepanta Primera) con capacidad para 287 personas.
- Dependencias administrativas y servicios
- Sala de Estudios (Planta Baja) con capacidad para 150 personas.
- Biblioteca, con 196 puestos en la sala de lectura.
- Espacios de despachos y seminarios asignados a los departamentos

En el EBL2 se dispone además de:

- Dependencias administrativas y servicios
- Espacios de despachos y seminarios asignados a los departamentos

El centro y sus dependencias reúnen las condiciones de accesibilidad necesarias para evitar que la distribución y estado de los espacios supongan impedimento y/o dificultad para el desarrollo académico de las personas con discapacidad. Las aulas, Sala de Estudios, Biblioteca, laboratorios de informática, Salón de Actos y accesos exteriores e interiores poseen tales condiciones, con rampas diseñadas al efecto, ascensor adaptado, salvaescaleras, etc. Además, la Universidad de Sevilla y, en consecuencia, la Facultad de Matemáticas tiene el compromiso de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación y la accesibilidad universal de las personas con discapacidad, cubriendo aquellas necesidades adicionales que pudieran surgir. Dicho compromiso consta en el Estatuto de la Universidad de Sevilla:

- *Art. 72, aptdo. 2: Son derechos de los miembros de la comunidad universitaria, además de los reconocidos en las leyes y otros artículos del presente Estatuto, los siguientes: (...) e) La igualdad de oportunidades y la no discriminación por razón de sexo, orientación sexual, raza, religión, discapacidad, o cualquier otra condición o circunstancia personal o social. f) Recibir un trato no sexista.*
- *Art. 72, aptdo. 4: " La Universidad de Sevilla garantizará, de acuerdo con la legislación aplicable, la igualdad de oportunidades, adquirido en su Estatuto de los miembros de su comunidad universitaria con discapacidad y la proscripción de cualquier forma de discriminación. A tal fin, establecerá medidas de acción positiva tendentes a asegurar su participación plena y efectiva en el ámbito universitario, facilitándoles los medios para su integración en sus puestos de trabajo o estudio y el acceso a los servicios, instalaciones y espacios universitarios, incluidos los espacios virtuales."*
- *Art. 96, aptdo. 1. "Sin perjuicio de cualesquiera otros que les atribuyan la legislación vigente y el presente Estatuto, los estudiantes de la Universidad de Sevilla tienen los siguientes derechos: (...) u) A recibir una atención especial en caso de embarazo y en situaciones personales de grave dificultad o discapacidad, de modo que se les preste asesoramiento en el estudio de las asignaturas, facilidades para la realización de las clases prácticas y adecuación de fechas para la realización de pruebas y exámenes."*

## **Equipamiento**

Todas las aulas están equipadas de pizarra de tiza, pantalla de proyección, proyector de transparencias móvil, video proyector, conexión a Internet por cable en puesto del profesor y conexión wi-fi.

Las aulas de informática, salvo la A16, constan de 20 ordenadores para los alumnos (pudieran incluirse 2 alumnos por puestos si fuera necesario) más 1 ordenador para el profesor (todos en red con acceso a Internet), pizarra, pantalla de proyección, proyector de transparencias móvil y video proyector. El aula A16 es utilizada como aula de encuestas con 12 puestos equipados de ordenador, teléfono y línea telefónica individual con objeto de poder ser utilizado en los procedimientos CATI (Computer assisted telephone interviewing). Actualmente, las características técnicas de los ordenadores son:

AI1 - 21 ordenadores - Pentium D - 2.8 Ghz, 1 Gb. Memoria RAM, 80 Gg Disco duro  
AI2 - 21 ordenadores - Pentium E 2160 - 1.8 Ghz, 2 Gb. Memoria RAM, 80 Gg Disco duro  
AI3 - 21 ordenadores - Pentium E 2160 - 2.0 Ghz, 2 Gb. Memoria RAM, 60 Gg Disco duro  
AI4 - 21 ordenadores - Pentium E 2160 - 2.0 Ghz, 2 Gb. Memoria RAM, 60 Gg Disco duro  
AI5 - 21 ordenadores - Pentium 4 - 1.5 Ghz, 256 Mb. Memoria RAM, 80 Gg Disco duro  
AI6 - 12 ordenadores - Pentium D - 3.0 Ghz, 512 Mb. Memoria RAM, 80 Gg Disco duro

La Sala de Juntas y el Salón de Actos están equipados con pizarra, pantalla de proyección, proyector de transparencias móvil, video proyector, pantalla de plasma de 46 pulgadas, conexión a Internet por cable y conexión wi-fi.

Se dispone de conexión wi-fi en todo el centro y campus universitario, y la conexión por cable es a través de fibra óptica.

La biblioteca del Centro dispone de una colección bibliográfica que está compuesta por más de 30.000 volúmenes. Las monografías y los manuales están en libre acceso, ordenados por materias siguiendo la Clasificación Decimal Universal (CDU). También están en libre acceso las obras de consulta como enciclopedias y diccionarios, que constituyen un apartado especial en la sala de lectura. Además, cuenta con cerca de 400 títulos de revistas, de los cuales aproximadamente 230 son suscripciones (edición impresa y/o acceso por Internet). Otras características de la biblioteca son:

- 196 puestos de lectura.
- 5 PCs para la consulta pública de catálogos, bases de datos y acceso a Internet.
- Conexión wi-fi.
- Servicio de préstamo de portátiles para uso en la sala de lectura (10 ordenadores portátiles).

## **Mecanismos de revisión e mantenimiento**

La Universidad de Sevilla cuenta con un servicio de mantenimiento de infraestructuras, centralizado, dependiente del Vicerrectorado de Infraestructuras, que tiene como funciones, entre otras:

- Aseguramiento y control del correcto funcionamiento de las instalaciones que representan la infraestructura básica de los Centros y Departamentos.
- Acometer programas de mantenimiento preventivo.
- Realizar el mantenimiento correctivo de cualquier tipo de defecto o avería que se presente en la edificación y sus instalaciones.
- Promover ante los órganos correspondientes las necesidades en cuanto a obras de ampliación o reforma de instalaciones que sean necesarias.

Por otra parte, respecto al mantenimiento y revisión del material informático y nuevas tecnologías, la Universidad de Sevilla cuenta con órganos que abordan tales aspectos. El Servicio de Informática y Comunicaciones (SIC) que presta, entre otros, los siguientes servicios:

- Equipamiento Informático: Adquisición de Programas y Material Informático
- Alojamiento Web: Alojamiento de Páginas Web en [www.us.es](http://www.us.es)
- Foros: Servicio de Foros de la Universidad de Sevilla
- Formación: Formación de Usuarios

Además, en relación a las consultas o peticiones relacionadas con ordenadores (adquisición, instalación de equipos, instalación de paquetes legalmente adquiridos), las incidencias producidas en el uso de ordenadores y redes (problemas de funcionamiento en general, problemas con los programas, tanto de los paquetes como de las aplicaciones corporativas de gestión), y las redes de voz y datos (altas, traslados, de líneas o equipos, averías), etc. Cuenta con la Unidad de Soporte de Operaciones y Sistemas (SOS), constituida por el Centro de Atención de Llamadas y los Equipos de Intervención en los puestos de trabajo de los usuarios.

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

La Universidad de Sevilla está desarrollando –y continuara haciéndolo- una política activa de facilitación de la accesibilidad a los edificios e instalaciones universitarias así como a los recursos electrónicos de carácter institucional, siguiendo las líneas marcadas en el RD 505/2007 de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

## **Mejoras en las infraestructuras y equipamiento**

La adecuación de infraestructuras y equipamiento que se refleja en los epígrafes anteriores supone la tranquilidad de poner en marcha un nuevo plan de estudios con las garantías necesarias en dicho ámbito. Se puede afirmar que el centro dispone de los recursos materiales y servicios necesarios para el desarrollo del título de grado, con sus actividades académicas y de evaluación. Sin embargo, esta afirmación no supone que se satisfaga la necesidad de mejorar en el mismo, tanto en la remodelación de los espacios, tratando que sean funcionales a la vez que amigables, como en la ampliación y modernización del equipamiento en nuevas tecnologías aptas para la docencia y la investigación.

En el presente curso académico, se ha procedido al acondicionamiento de dos aulas del Edificio Central (aulas 2.3 y 2.4, con capacidad para 25 alumnos cada una) en las que se han instalado mesas con corriente eléctrica, con objeto de que los alumnos del Máster puedan conectar sus ordenadores portátiles. Estas aulas son utilizadas habitualmente para impartir asignaturas de los últimos cursos y asignaturas del Máster. En los próximos cursos se destinarán principalmente a la docencia de postgrado del Centro.

## 7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

En estos momentos la Facultad dispone de los recursos materiales y servicios necesarios para comenzar a impartir el título que se propone. Además, la Facultad de Matemáticas y la Universidad de Sevilla se comprometen al adecuado mantenimiento de ellos, a la vez que a su ampliación, modernización y/o mejora en función de las necesidades que determine la actividad académica.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

Los indicadores utilizados son los recogidos en el R.D.1393/2007: tasa de abandono, tasa de graduación y tasa de eficiencia.

- **Tasa de abandono:** Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
- **Tasa de graduación:** Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios, o en un año académico más, en relación con su cohorte de entrada.
- **Tasa de eficiencia:** Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

La falta de datos adecuados para realizar estimaciones óptimas de las tasas anteriores conducen a realizar estimaciones basadas en una muy corta experiencia y, por tanto, fundamentadas en la actitud y capacitación de los estudiantes que acceden al máster: egresados de la Licenciatura en Matemáticas que, por lo general, han culminado dichos estudios con buenos resultados académicos. No obstante, aportamos la siguiente tabla con los resultados de los cursos en los que se ha impartido el "Máster en Estudios Avanzados en Matemáticas"

Curso Académico	Iniciaron estudios	Finalizaron estudios
2006-07	17	7
2007-08	18	10 <sup>1</sup>
2008-09	18	9 <sup>2</sup>
Total de egresados:		26

(1) 4 de estos alumnos iniciaron estudios en el 2006-07

(2) 2 de estos alumnos iniciaron estudios en el 2007-08

Con todo debemos ser prudentes puesto que alumnos y profesores han de adaptarse progresivamente a nuevos métodos y formas de trabajar. En relación a este aspecto tampoco debemos ignorar el porcentaje de alumnos que abandonan al principio de los estudios, no tanto por razones de dificultad en los mismos, sino por problemas de índole socio-laboral.

Así pues se realizan las siguientes previsiones:

- Se estima que es posible alcanzar una **tasa de abandono del 10%** en el plazo de tres promociones de estudiantes que finalicen sus estudios de Máster en Matemáticas.
- Se estima que es posible alcanzar una **tasa de graduación del 90%** en el plazo de tres promociones de estudiantes que finalicen sus estudios de Máster en Matemáticas.
- Se estima que es posible alcanzar una **tasa de eficiencia del 90%** en el plazo de tres promociones de estudiantes que finalicen sus estudios de Máster en Matemáticas.

Las acciones de seguimiento y, en su caso, corrección de tendencias en las tasas previstas de graduación, abandono y eficiencia, se enmarcan dentro del Sistema de Garantía de Calidad.

## 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El procedimiento general de la Universidad de Sevilla para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se recoge en el apartado 9 correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad (procedimiento P01: Medición y análisis del rendimiento académico). El propósito de dicho procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación a su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. También tiene como objetivo conocer y analizar los resultados del Trabajo Fin de Grado o Máster.

## **9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD**

*(se incluye aquí la parte del SIGC del título, descripción del sistema y la parte desarrollada por el centro, quedando excluida la descripción de los procedimientos elaborados por la Universidad de Sevilla de aplicación en todos los títulos de grado y máster)*

El contenido de este apartado se corresponde con el del apartado 9.1 del Anexo I del RD 1393/2007, que establece el contenido de la Memoria de Solicitud/Verificación de los Títulos Oficiales y sigue los criterios indicados en la Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de Títulos oficiales elaborada por la ANECA.

### **Estructura del Sistema de Garantía de Calidad**

El órgano encargado del seguimiento y garantía de la calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla es la Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, constituida y regulada por resolución rectoral. Dicha Comisión se encargará de revisar y evaluar anualmente los procedimientos y herramientas comunes a todos los títulos de la Universidad de Sevilla, realizando, en su caso, las modificaciones oportunas que permitan adaptar los Sistemas de Garantía de Calidad de los Títulos de la Universidad de Sevilla al contexto universitario de cada momento. Deberá además coordinar la recopilación de datos, informes y cualquier otra información sobre el desarrollo de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, impulsar y supervisar el sistema de gestión de calidad establecido, y coordinar el análisis y valoración de los resultados obtenidos.

En el ámbito del Centro, la Facultad de Matemáticas cuenta con una Comisión de Garantía de Calidad del Centro y, según lo contemplado en el SGCT-USE, deberá contar con una Comisión de Garantía de Calidad del Título de Grado en Matemáticas (CGCTM). Ésta última será la encargada de implementar el Sistema de Garantía de Calidad del Título, velando porque la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del mismo. Será además la responsable de proponer acciones de mejora, en función del análisis de los resultados obtenidos, actuando siempre con la máxima objetividad e independencia. La primera se encargará de la implantación de un Sistema de Garantía de Calidad a nivel de Centro y velará porque las propuestas de mejora desarrolladas por las diferentes Comisiones de Garantía de Calidad de los Títulos que se imparten en el mismo sean viables y guarden coherencia entre sí.

Por otro lado, como establece el Estatuto de la Universidad de Sevilla en su artículo 28, el Título de Grado en Matemáticas dispondrá de una Comisión de Seguimiento del Plan de Estudio (CSPE), que deberá velar por la correcta ejecución y el desarrollo coherente de los planes de estudio, mediante la verificación y control de los proyectos docentes, así como por el cumplimiento de los planes de organización docente por parte de los Departamentos que impartan docencia en el Título.

Dada la duplicidad de funciones de ambas comisiones (CGCTM y CSPE). y dado que la Junta de Centro ya tiene constituida la segunda, se establece que la CGCTM sea la Comisión de Seguimiento de los Planes de Estudios, recayendo sobre ésta la responsabilidad del Sistema de Garantía de Calidad del Título. Por otra parte, dado que la CSPE es una comisión creada por mandato del Estatuto de la Universidad de Sevilla y la CGCTM viene determinada por acuerdo de Consejo de Gobierno y, por tanto, de rango inferior, la denominación definitiva de la misma será Comisión de Seguimiento del Plan de Estudios.

Con esta estructura se establece un principio de corresponsabilidad en el seguimiento y garantía de calidad de los títulos de la Universidad de Sevilla entre sus responsables académicos, el profesorado, el alumnado, el PAS y los órganos de gobierno de la Universidad.

### **9.1. Sobre la comisión responsable de la garantía de calidad del Título de Máster en Matemáticas**

La comisión responsable de la garantía de calidad del Título de Máster en Matemáticas tiene como misión establecer con eficiencia un Sistema de Garantía de Calidad que implique la mejora continua y sistemática del Título. Debe ocuparse de que el Título disponga de indicadores de calidad que lo hagan cada vez más satisfactorio y atractivo para todas las partes interesadas (estudiantes, profesores, PAS, empleadores, sociedad) y, en consecuencia, tenga una demanda creciente.

Deberá desarrollar actuaciones encaminadas a cumplir con los siguientes objetivos:

1. Propiciar la mejora continua del Plan de Estudios.
2. Contribuir a superar el proceso de VERIFICACIÓN (ANECA) del Título y apoyar procesos de evaluación ex-post (SEGUIMIENTO y ACREDITACIÓN).
3. Garantizar la máxima objetividad e independencia en su actuación.
4. Actuar como apoyo eficiente a los Decanos/Directores de Centro y a las Comisiones de Seguimiento del Plan de Estudio.
5. Implementar un Manual de Calidad adaptado al contexto específico del Título y del Centro.
6. Buscar la coherencia entre el SGC del Título y el del Centro.
7. Implicar a todas las partes interesadas (profesorado, PAS, estudiantes, autoridades académicas, agentes externos) en los procedimientos de recogida de información pertinentes, asegurando la máxima participación.
8. Velar los intereses de los diferentes grupos de interés.
9. Velar para que la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del Título.
10. Asegurar la confidencialidad de la información generada (su difusión corresponde a las autoridades pertinentes).

Para la consecución de estos objetivos, además de lo contemplado en su composición y Reglamento de Funcionamiento que se explicita a continuación, esta comisión recavará la opinión de expertos y agentes externos al ámbito universitario, bien a través de consultas o encuestas (en los términos contemplados en el Sistema Interno de Garantía de Calidad), bien a través de la participación directa (con voz pero sin voto) en las sesiones de la misma, por invitación expresa de su Presidente.

#### **a. Composición**

En cumplimiento del Estatuto de la Universidad de Sevilla (art.28, apdo.2), el Reglamento de la Junta de Centro (Aprobado en Junta de Facultad Extraordinaria nº.37 de 01/03/2006, <http://www.matematicas.us.es/anuncios/convocatorias.htm>) establece, en el artículo 30, la creación de la citada comisión, con las funciones y competencias reguladas en el Estatuto de la Universidad de Sevilla y con la siguiente composición (apdo.3, art.31 del citado reglamento):



- El Decano, o persona en quien delegue.
- Un miembro del Personal Docente de cada Departamento con docencia en la Facultad.
- Estudiantes del centro, en número que respete el 30% del total de los miembros de la Comisión.
- Representantes del P.A.S., en número que respete el 10% del total de los miembros de la Comisión.

Esta composición permite que esta comisión aborde las funciones y competencias prefijadas para las tres titulaciones que actualmente se imparten en el centro (Licenciatura en Matemáticas, Diplomatura en Estadística y Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas) y que, con la aprobación y puesta en marcha de los nuevos títulos de grado, realice idéntica función para las mismas.

## **b. Reglamento de Funcionamiento**

El funcionamiento de la comisión se rige por lo dispuesto en el Reglamento de la Junta de Centro, recogándose a continuación los aspectos más relevantes:

### **Presidencia de la Comisión.**

Según el apdo.1 del art. 32. del Reglamento, la Comisión estará presidida por el Decano o persona en quien delegue y actuará como secretario aquel de sus miembros elegido para ello.

### **Nombramiento y renovación de sus miembros.**

Según el art. 32 del Reglamento, la elección de miembros se llevará a cabo a través del siguiente procedimiento:

- En primer lugar, serán designados por los órganos colegiados o sectores correspondientes a los que representan, por el procedimiento determinado por éstos.
- En segundo lugar, serán proclamados por la Junta de Centro.

Asimismo, el Presidente de la Comisión podrá invitar a participar en la misma, con voz pero sin voto, a cualquier miembro de la Comunidad Universitaria que considere de interés para la consecución de los fines propuestos en la misma.

Finalmente, los miembros de las comisiones se renovarán cada dos años, salvo en el caso de los Estudiantes, cuya renovación tendrá periodicidad anual.

### **Funcionamiento.**

El funcionamiento interno de esta comisión se ajustará a las mismas normas que regulan el de la Junta de Centro, en concreto:

- Las reuniones ordinarias serán convocadas por el Presidente con al menos 5 días de antelación en sesión ordinaria, o bien 48 horas de antelación en caso de sesión extraordinaria, mediante comunicación personalizada a todos sus componentes, en la que se especificará el orden del día y se remitirá la pertinente documentación.
- El 10% de los miembros de la comisión podrán solicitar la introducción de nuevos puntos en el orden del día, con una antelación mínima de 48 horas de días lectivos, previa a la celebración de la sesión.
- El 25% de los miembros de la comisión podrán solicitar la convocatoria de una sesión extraordinaria.

- El Secretario de la comisión levantará un acta de cada reunión, a la que anexará los documentos utilizados o generados en la misma. Mientras dure su cargo, el Secretario deberá hacer públicas las actas y custodiarlas.

### **Decisiones y acuerdos.**

Las decisiones y los acuerdos de la comisión deberán ser adoptados por unanimidad, dando traslado de los mismos a la Junta de Centro para su aprobación definitiva, salvo en aquellos casos en los que ésta apruebe su delegación. Si no se diera la aprobación por unanimidad, se trasladarán las distintas propuestas realizadas con el resultado de la votación.

Las decisiones de la comisión tendrán **carácter no ejecutivo**. Serán remitidas a la Junta de Centro y a los responsables del Centro para que se tomen las medidas pertinentes para la mejora continua del Título.

### **c. Funciones.**

1. Promover la formación de sus miembros y de los diferentes grupos de interés en materia de evaluación y calidad y, de forma específica, en el diseño de Sistemas de Garantía Interna de Calidad.
2. Elaborar el Manual de Garantía de Calidad del Título.
3. Procurar la participación de todas las partes interesadas en los procesos de recogida de información.
4. Reunir la información y analizar los datos que se generen del desarrollo de los diferentes procedimientos que se recogen en el Sistema de Garantía de Calidad del Título. Contará para ello con el apoyo de la Unidad Técnica de Calidad de la Universidad.
5. Proponer acciones de mejora para el Título, actuando con la máxima objetividad e independencia.
6. Implicarse con las autoridades académicas en la mejora permanente del Título.
7. Velar por el cumplimiento de las actuaciones recogidas en el Manual de Calidad.
8. Contribuir a la obtención de la acreditación ex-post del Título.
9. Realizar un Informe Anual en el que recoja el análisis realizado de los datos obtenidos mediante la aplicación de los diferentes procedimientos del SGCT y, en su caso, las propuestas de mejora que considere necesarias.

### **d. Criterios de extinción del título.**

El compromiso de la implantación del Título se conforma desde el compromiso de los Departamentos que en el mismo participarán, el compromiso de la Facultad de Matemáticas, manifestado a través de su aprobación en Junta de Centro, y del compromiso de los órganos de gobierno de la Universidad de Sevilla, manifestado a través de su aprobación en Consejo de Gobierno, por lo que una posible extinción del mismo debe pasar por idénticos procesos de acuerdos y consensos. Por ello, no se estima conveniente fijar criterios basados en parámetros que pudieran resultar hándicaps e inconvenientes para el desarrollo de dichos procesos. Por otra parte, en el caso de una posible extinción, esta se realizará respetando y garantizando los derechos adquiridos por los alumnos que lo estén cursando.

## **10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

### **10.1 Cronograma de implantación de la titulación**

El nuevo plan se implantará a partir del año académico 2010/11. Dado que la duración del plan es de un año académico, no es preciso estipular un calendario plurianual de implantación.

### **10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio.**

Se establecen a continuación los procedimientos de adaptación del actual Máster Oficial en Estudios Avanzados en Matemáticas al nuevo Título de Máster Universitario en Matemática Avanzada por la Universidad de Sevilla. Estos procedimientos se han elaborado de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1393/2007 y las "Normas básicas sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Sevilla".

Además, en el caso de créditos superados cuyo carácter no esté incluido en alguno de los casos siguientes, se procederá al reconocimiento de las materias cursadas, teniendo en cuenta las competencias y conocimientos asociados a dichas materias.

- A los alumnos que tengan superadas todas las asignaturas del Máster excepto el Trabajo Fin de Máster se les reconocerán los módulos "Complementos de Matemáticas" y "Estudios avanzados en Matemáticas".
- A los alumnos que tengan superadas las asignaturas troncales del actual Máster Oficial en Estudios Avanzados en Matemáticas se les reconocerá el módulo de carácter obligatorio "Complementos de Matemáticas".
- A los alumnos que hayan aprobado alguna asignatura del Máster Oficial en Estudios Avanzados en Matemáticas se les reconocerán las asignaturas del Máster Universitario en Matemáticas, según la tabla siguiente:

PLAN ACTUAL	PLAN NUEVO
Análisis real y complejo	Análisis real y complejo. Análisis Funcional
Ecuaciones diferenciales de evolución no lineales	Análisis funcional y ecuaciones en derivadas parciales
Geometría y relatividad	Geometría Riemanniana y Lorentziana
Teoría de códigos	Teoría de números y criptografía
Análisis funcional	Espacios de funciones
Complementos sobre ecuaciones diferenciales	Complementos sobre ecuaciones diferenciales

Geometría algebraica y singularidades	Curvas algebraicas
Introducción al análisis numérico de las ecuaciones en derivadas parciales no lineales	Análisis numérico de las ecuaciones en derivadas parciales
Introducción a la teoría geométrica y de bifurcaciones de sistemas dinámicos ó Diseño y análisis de algoritmos	
Introducción a la topología poliedral	Introducción a la topología geométrica
Sistemas dinámicos en una variable compleja ó Introducción a la teoría de los sistemas dinámicos	
Matemática discreta y teoría de Lie	Matemática discreta y teoría de Lie
Métodos avanzados del Álgebra	Elementos de álgebra avanzada
Métodos del Análisis	
Modelos estocásticos. Aplicaciones ó Modelos para el muestreo en poblaciones finitas	Ampliación de probabilidades y procesos

Cualquier otra situación será resuelta por la Comisión Oficial del Programa de Postgrado, siguiendo el artículo 4 de las "Normas básicas sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Sevilla".

### **10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.**

Se extingue el Máster Oficial en Estudios Avanzados en Matemáticas del RD 56/05, y se crea con esta Memoria, una vez aprobada por la ANECA y el Consejo de Universidades y se incluya en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), el Título oficial de Máster Universitario en Matemática Avanzada por la Universidad de Sevilla.