



**FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA VERIFICACIÓN**

**DE**

**TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO**

**Denominación del Título:**

*Máster Universitario en Ingeniería del Software e  
Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga*

**Rama de Conocimiento:**

*Ingeniería y Arquitectura*

**Centro responsable:**

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática*

## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO (Decano / Director de Centro)

<b>Apellidos:</b>	<i>Troya Linero</i>		
<b>Nombre</b>	<i>José María</i>	<b>NIF:</b>	<i>28.398.462-V</i>
<b>Centro responsable del título:</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática</i>		
<b>1.0.1.- COORDINADOR/A ACADÉMICO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>Apellidos y Nombre:</b>	<i>Pimentel Sánchez, Ernesto</i>	<b>NIF:</b>	<i>25.095.535-M</i>

### 1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

<b>Denominación del título:</b>	<i>Máster Universitario en Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga</i>
---------------------------------	---

### 1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

<b>Centro/s donde se impartirá el título:</b>	<i>E.T.S.I. Informática</i>
<b>Universidades participantes</b> ( <i>únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio</i> ):	

### 1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA

<b>Tipo de enseñanza</b> ( <i>presencial, semipresencial o a distancia</i> ):	<i>Semipresencial</i>
--	-----------------------

### 1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:</b>	<i>30</i>
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:</b>	<i>30</i>
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:</b>	<i>30</i>
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:</b>	<i>30</i>

### 1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN

<b>Número de créditos ECTS del título:</b>	<i>60</i>
<b>Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo</b> ( <i>En todo caso, permitir estudios a tiempo parcial</i> ):	<i>30</i>

Sin perjuicio de lo que puedan establecer al respecto normas de rango superior, los alumnos de nuevo ingreso en la titulación deberán matricular un mínimo de 30 créditos. Los restantes alumnos deberán matricularse de un número mínimo de 30 créditos ECTS, salvo que sea menor el número de créditos que al alumno le resten para finalizar sus estudios. En el caso de que el alumno no desee matricularse de la totalidad de los créditos exigidos para la obtención del título, el trabajo fin de máster no podrá evaluarse hasta una vez superadas las restantes materias del plan de estudios.

#### 1.5.1.- NORMAS DE PERMANECIA

Sin perjuicio de la competencia que el art. 46.3 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, otorga al Consejo Social para establecer las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes, de acuerdo con las características de los respectivos estudios, los Estatutos de la Universidad de Málaga, en su art. 124, establecen con carácter general para todas las titulaciones un número máximo de seis convocatorias de examen a las que podrán concurrir los estudiantes para superar cada una de las asignaturas que integran los respectivos planes de estudios. A tales efectos, únicamente serán computadas las convocatorias de examen a las que haya concurrido el estudiante. Los estudiantes que hayan agotado tres, o más, convocatorias tendrán derecho a solicitar la constitución de un tribunal que los examine.



<b>1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET</b>	
<b>Orientación</b> ( <i>Profesional, investigadora o académica</i> ):	<i>Investigadora</i>
<b>Profesión regulada para la que capacita el título:</b>	
<b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:</b>	<i>Lengua Castellano</i> <i>Lengua Inglés</i>

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

#### 2.1.1. Objetivos generales del programa en función de las competencias genéricas y específicas conforme a los perfiles académico, investigador y profesional.

El desarrollo de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) permitirá el fácil reconocimiento mutuo de las titulaciones europeas y facilitará la movilidad de los estudiantes universitarios, así como la integración de los titulados en un mercado laboral único. Las declaraciones de la Sorbona, Bolonia y Praga -suscritas por los ministros de educación de los países miembros de la Unión Europea- han establecido las bases para la construcción de este EEES.

En este sentido, entre los principales objetivos propuestos en la Declaración de Bolonia se encuentra la armonización de los sistemas nacionales de titulaciones, estructurando estas en los dos ciclos principales de grado y posgrado, así como el establecimiento de un sistema de créditos europeos (ECTS) y la implantación de un suplemento europeo a los títulos emitidos por las instituciones educativas de enseñanza superior.

En desarrollo de estos objetivos se dictó en España el RD 56/2005 de 21 de Enero, según el cual *“los estudios oficiales de Posgrado tienen como finalidad la especialización del estudiante en su formación académica, profesional o investigadora y se articulan en programas integrados por las enseñanzas conducentes a la obtención de los títulos de Máster o Doctor.”*

Bajo esta perspectiva, el programa de postgrado en “Tecnologías Informáticas” pretendía proporcionar el marco académico adecuado para la impartición de los estudios de posgrado referentes al ámbito de la Ingeniería Informática. En esta primera fase, y mientras se aclaraba la situación de los posibles títulos de Grado en Ingeniería Informática, el programa se orientó a atender especialmente a las necesidades de formación investigadora en los campos de la Ingeniería del Software y de la Inteligencia Artificial, mediante la definición de un Máster Oficial en Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, que obtuvo la Mención de Calidad en la convocatoria de 2003 y la mantiene actualmente. Las competencias genéricas y específicas de este perfil investigador se describen más extensamente en el apartado 3.1.

Posteriormente, y con objeto desarrollar la estructura de las enseñanzas universitarias oficiales, de acuerdo con las líneas generales emanadas del Espacio Europeo de Educación, se publica el RD 1393/2007 de 29 de octubre. El presente documento responde a las directrices y condiciones que se establecen en dicho real decreto para la verificación de títulos universitarios y pretende regularizar la situación del máster oficial existente.

#### 2.1.2. Interés y relevancia académico-científica del Título propuesto.

La importancia de un curriculum en Ingeniería del Software en la formación de todo ingeniero en Informática es evidente. Sirva de muestra las recomendaciones de la ACM e IEEE para la definición de un título propio específico en ese ámbito, y que se han plasmado en las recomendaciones acordadas por el Consejo de Universidades en marzo de 2009, recogiendo diversas competencias de Grado en el ámbito de la Ingeniería del Software hasta una dedicación mínima de 48 ECTS. En el caso de la Inteligencia Artificial, la única referencia que encontramos en dicho acuerdo se establece en las competencias de Máster, aunque no se puede descartar que algunos títulos de grado incluyan en su especificidad materias que traten con contenidos propios de este campo, como se establece en diversos ejemplos del *Computing Curricula 2001* de ACM.

En cualquier caso, el tratamiento de metodologías y tecnologías avanzadas de desarrollo de software (como el desarrollo basado en componentes y aspectos, técnicas formales para construir software fiable o aspectos de gestión de la información en la Web), así como la especialización en el estudio de dominios de aplicación específicos (como las redes de sensores, dispositivos móviles o sistemas críticos) justifican la orientación investigadora en el campo de la Ingeniería del Software que está presente en la actual propuesta de Máster.

Asimismo, el carácter avanzado y especializado en el tratamiento de problemas relacionados con los sistemas expertos o los sistemas de aprendizaje, o el uso de tecnologías emergentes como las redes neuronales o los agentes inteligentes, hacen que las materias propuestas en el título de Máster, en el ámbito de la Inteligencia Artificial, esté también plenamente justificado.

### **2.1.3. Adecuación a los objetivos estratégicos de la Universidad.**

En el Plan Estratégico de la Universidad de Málaga se fijan, entre otros, los siguientes objetivos:

- Objetivo 1 (O<sub>1</sub>): Adecuar la oferta de estudios a las necesidades de formación de la sociedad.
- Objetivo 2 (O<sub>2</sub>): Conseguir una docencia de excelencia, potenciar el dominio de nuevas tecnologías y mejorar los resultados académicos de los estudiantes.
- Objetivo 3 (O<sub>3</sub>): Promover la internacionalización de las enseñanzas, la movilidad de la comunidad universitaria y facilitar el conocimiento de idiomas.
- Objetivo 4 (O<sub>4</sub>): Propiciar e impulsar el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

La verificación del Título de Máster que aquí se propone (continuidad del existente desde hace tres ediciones y heredero del antiguo Programa de Doctorado) supondría la consolidación del objetivo 2 en el ámbito de la E.T.S.I. Informática, contribuyendo también a los objetivos 1, 3 y 4.

### **2.1.4. Interés y relevancia en el entorno socio-económico local.**

En los últimos años se ha producido en nuestro entorno y a todos los niveles una potenciación de los estudios e investigaciones relacionados con las Tecnologías Informáticas: baste citar el VII Programa Marco de la Unión Europea o la propuesta del Gobierno Andaluz para la llamada "Segunda Modernización". Esta situación viene dada, en gran parte, por la importancia de estas tecnologías en la sociedad actual y futura.

Centrándonos en el ámbito local, el I Plan Estratégico de Málaga fijaba como objetivo central "hacer de Málaga una ciudad metropolitana de alcance mediterráneo, metrópolis de alta calidad de vida y respeto medio ambiental, capital económica y tecnológica de Andalucía, capital turística y de ocio europea." Este objetivo de capitalidad tecnológica estaba justificado por la tradicional ubicación de empresas del sector en Málaga, y se vio reforzado con la inicial creación y posterior consolidación del Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) en Málaga, que remonta sus inicios a 1988. El Parque Tecnológico de Andalucía se concibe en sus orígenes como un núcleo de dinamización tecnológica de la industria de Andalucía, entendida en sentido cualitativo como el soporte de funciones tales como la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, la implantación de actividades industriales y de servicios de alta calidad que permitan la aplicación y experimentación de las nuevas tecnologías y, finalmente, el establecimiento de unas estructuras de servicios tecnológicos y de formación orientados hacia las empresas e instituciones.

En el mes de diciembre de 1992 quedó inaugurado oficialmente el PTA, que en algo más de 15 años de andadura ha progresado enormemente; baste decir que en septiembre de 1995 se llega a un acuerdo con la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP) para instalar su Sede mundial en el Parque Tecnológico de Andalucía; que, desde 1998, es también la sede de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España

(RETA). Más importante aún, los espacios reservados para el Parque se han tenido que ir ampliando en el tiempo desde su primera fase: téngase en cuenta que Málaga es la provincia andaluza que ha experimentado mayor aumento de población, creado más empresas y generado más empleo en los últimos años.

La influencia que el Parque Tecnológico de Andalucía y las empresas que se han asentado en él ha tenido en la Universidad de Málaga, en general, y en los departamentos de la E.T.S.I. Informática, en particular, ha sido muy importante, y se extiende tanto a la incorporación de profesionales de dichas empresas las plantillas de Personal Docente e Investigador (P.D.I.), como a la abundante participación en proyectos de transferencia de tecnología.

Desarrollando estas líneas de crecimiento de nuestro entorno, en el marco de los trabajos para la elaboración del II Plan Estratégico de Málaga se ha elaborado recientemente la ponencia “Málaga, Ciudad del Conocimiento”. En ella se identifican como retos fundamentales, entre otros, el impulso a las nuevas tecnologías, las nuevas exigencias formativas y la consideración del capital humano como elemento fundamental para el crecimiento. Se detectan como líneas de fuerza presentes una fuerte apuesta por las empresas que emplean las nuevas tecnologías, y la existencia de una oferta de educación de calidad, especialmente universitaria, relacionada con estas tecnologías. Concretando todo ello, el mismo documento señala que es muy importante “... proceder a la identificación de las personas que pueden contribuir a construir buenos equipos de investigación” y que “debe prestarse particular atención a la captación de los mejores talentos y fomentar su dedicación a la investigación y al desarrollo de conocimiento.” De esta forma, el papel de la Universidad no debe limitarse a la formación de profesionales cualificados y a la colaboración en I+D+I con las empresas del entorno, sino que debe ir un paso más allá y contribuir a la captación y formación de investigadores, no sólo para la misma Universidad, sino para las empresas que la rodean.

Asimismo, en el año 2007 un grupo de presidentes de relevantes compañías del sector de la sociedad de la información y algunos de sus líderes más destacados constituyó el denominado “Club Málaga Valley”, como iniciativa para “*diseñar políticas y líneas de acción necesarias para convertir a Málaga en la más importante zona de excelencia tecnológica de Europa*”.

En resumen, y desde el punto de vista del Título de Máster aquí propuesto, podemos afirmar lo siguiente:

- 1) El entorno socioeconómico de nuestra Universidad es fuertemente dinámico, y está especialmente centrado en las nuevas tecnologías (informática y telecomunicaciones).
- 2) Los agentes sociales han tomado conciencia de la importancia de transmitir a este entorno conocimiento avanzado, así como de crear nuevo conocimiento.
- 3) Los agentes sociales esperan de la Universidad que desempeñe un papel principal en el proceso de transmisión y creación del conocimiento, así como en la captación y formación de investigadores.

Por todo ello, creemos que un Máster Oficial en “Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial” por la Universidad de Málaga, está plenamente justificado como parte de la respuesta del sistema universitario andaluz a la situación y necesidades descritas.

#### **2.1.5. Adecuación del título al nivel formativo del Posgrado (descriptores de Dublín)**

Al término de los estudios de máster, los alumnos demostrarán poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y aplicación de ideas relativas a las Tecnologías Informáticas. Concretamente, al término del máster propuesto, los alumnos poseerán conocimientos aplicables al desarrollo de tareas de investigación en los campos de la Ingeniería del Software y/o de la Inteligencia Artificial, incluyendo la comprensión sistemática de una de estas áreas y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con ella.

Igualmente, los alumnos poseerán la adecuada competencia en la aplicación de conocimientos y comprensión a través de capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, y la adecuada capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica, con el fin de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca publicación referenciada a nivel internacional.

También, al término del Máster, los alumnos poseerán la adecuada capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta, a través del análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

Asimismo, los alumnos poseerán la adecuada capacidad de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos informáticos y no informáticos. Además, poseerán la adecuada capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de las áreas de las Tecnologías Informáticas.

Al finalizar sus estudios en el Máster, los alumnos poseerán habilidades de aprendizaje que les permitan estudiar de un modo autodirigido y fomentar el avance científico y tecnológico en los campos de la Ingeniería del Software o de la Inteligencia Artificial.

#### **2.1.6. Coherencia con otros títulos existentes (antiguos títulos propios y/o programas de Doctorado; oferta de plazas, matrícula, graduados, menciones de calidad, etc.)**

El Título que se propone (Máster Universitario en Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga) es continuación natural del actual Máster de la misma denominación con continuidad en Doctorado, integrado en Programa de Posgrado de Tecnologías Informáticas, y que, a su vez, se constituyó como una actualización del Programa de Doctorado, también con la misma denominación.

Como Programa de Doctorado obtuvo la mención de calidad en la convocatoria de 19 de noviembre de 2003, habiéndola mantenido desde su concesión, a través de las correspondientes evaluaciones de seguimiento. En septiembre de 2008 se obtuvo la renovación de dicha mención de calidad, habiéndola disfrutado desde su concesión de forma ininterrumpida durante todas las ediciones posteriores.

Los estudios de doctorado en Informática se inician en Málaga en fecha mucho más temprana -en el curso 1989/90- con un programa denominado "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones". En el curso 1992/93 se crea el programa "Tecnologías de la Información", que en el bienio 1999-2001 se reestructura y pasa a denominarse Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, a cargo del Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación. Este programa ha sido el único ofertado durante estos bienios en la E.T.S.I. Informática de la Universidad de Málaga hasta el pasado curso, donde un nuevo Máster en Sistemas de Información Audiovisual ha sido ofertado.

El número de alumnos matriculados en el programa en los últimos años aparece en la siguiente tabla:

Bienio	alumnos 1 <sup>er</sup> año	alumnos 2 <sup>o</sup> año
99/01	14	12
00/02	14	12
01/03	14	9
02/04	19	15
03/05	23	21
05/06	23	-
06/07	28	-

07/08	28	-
08-09	29	-

A partir de la edición 2005-2006, como Máster Oficial (y por lo tanto el Doctorado) pasó a tener una duración de un curso académico, de ahí que no aparezca información en la columna correspondiente al segundo año.

### 2.1.7. Situación de la I+D+i del sector profesional.

Las Tecnologías de la Información constituyen la columna vertebral de la llamada "Sociedad de la Información" cuyo anunciado advenimiento producirá –y, de hecho, está ya produciendo- profundos cambios; cambios en la forma de trabajar y de pasar el tiempo libre, en las relaciones intra y extra organizacionales, en los modelos de negocio de las empresas y, en general, en todos los aspectos de la vida social y económica.

Existe disponible una abundantísima bibliografía que comprende tanto la recogida de datos estadísticos sobre las Tecnologías de la Información como el análisis de las tendencias que estos datos revelan. En España destacan los siguientes informes:

- El *Informe Reina* sobre las Tecnologías de la Información en la Administración del Estado, elaborado bianualmente por el Ministerio de Administraciones Públicas (MAP).
- El *Informe IRIA* sobre las Tecnologías de la Información en las Administraciones Local y Autonómica, elaborado bianualmente por el MAP.
- El *Informe Anual del sector español de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones*, elaborado anualmente por la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC).
- El *Informe Anual del Centro de Investigación Conjunto de la Unión Europea*.

A nuestros efectos, los principales rasgos que arrojan estos y otros informes pueden resumirse como sigue:

- El sector de las TIC es el mayor inversor empresarial en I+D en Europa, aportando el 26% del total del gasto empresarial en I+D, por delante de las industrias del automóvil y farmacéutica.
- Según el informe de 2008 del Centro de Investigación Conjunto de la UE, España se encuentra entre los países que menos dedican a I+D en el sector TIC, con sólo un 0,05% de su PIB dedicado a I+D en este sector.
- No obstante, el gasto del sector supone un porcentaje sustancial de la I+D+i del total del sector privado español. Por ejemplo, según el Informe AETIC 2003, el gasto en I+D supuso el 34% del total del sector privado, y el gasto en I+D+i el 40%.

No obstante, y a pesar de la crisis, la situación profesional del sector ofrece muy buenas expectativas y, si el sistema universitario quiere prestar el servicio requerido a la sociedad a la que se debe, habrá de satisfacer las crecientes necesidades de formación de postgrado en las Tecnologías Informáticas. La formación de personal especializado en I+D+i, no solo en el ámbito académico, sino también el profesional, constituye una vía excelente para conseguir departamentos de investigación y desarrollo competitivos en la empresa española.

### 2.1.8. Líneas de investigación asociadas

Las líneas de investigación asociadas al Máster que se propone, y que determinarán el enfoque del Trabajo Fin de Máster, se encauzan en los campos desarrollados por los diferentes grupos de investigación involucrados en el Título. A continuación se dan los detalles más relevantes de estos grupos de investigación.

#### **GRUPO DE INGENIERIA DEL SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD DE MALAGA (GISUM). TIC-136**

El grupo GISUM (Grupo de Ingeniería de Software de la Universidad de Málaga) fue creado en 1989 por el Prof. Dr. José María Troya Linero, Catedrático del Área de Lenguajes y



investigación de la Junta de Andalucía en 1990, con referencia TIC-136. El objetivo investigador del grupo ha sido desde el principio el estudio de aspectos relativos a la ingeniería y desarrollo del software aplicados a sistemas distribuidos. Las actividades del grupo se orientan tanto a la investigación básica como a la aplicada, unidas a una significativa dedicación a la transferencia tecnológica. Esta investigación está soportada por una importante financiación, obtenida tanto mediante proyectos con subvención pública (regional, nacional y europea), como privada. Entre los objetivos del grupo están consolidar la financiación obtenida de proyectos nacionales y aumentar la participación en proyectos europeos y las colaboraciones con empresas. El grupo está formado actualmente por unos cincuenta profesores y un número similar de becarios y contratados. El número de doctores del grupo ronda la treintena.

Desde su creación el grupo ha manteniendo gran parte de los objetivos y líneas de trabajo con los que se creó, fundamentalmente en torno a los Métodos y Tecnologías de desarrollo de software, adaptándose a los nuevos retos y cambios tecnológicos que se han ido produciendo en estos campos y orientando su actividad a la solución de problemas asociados a dominios concretos, como los sistemas empotrados, los dispositivos móviles, o la seguridad en redes telemáticas. El gran crecimiento del grupo en los últimos años ha propiciado también la ampliación y profundización en nuevas líneas de trabajo, como las de Seguridad de la Información y Computación Evolutiva.

- Métodos y tecnologías para el desarrollo de software
  - Interoperabilidad de servicios software
  - Fiabilidad del Software
  - Desarrollo de software dirigido por modelos
  - Desarrollo de software orientado a aspectos
  - Líneas de Producto Software
  - Normalización y calidad
  - Marcos de Trabajo para Computación de Alto Rendimiento
  
- Sistemas empotrados y móviles
  - Sistemas P2P empotrados
  - Servicios móviles en Internet
  
- Seguridad de la información y criptografía aplicada
  - Seguridad en Entornos Móviles y Ubicuos
  - Seguridad en Infraestructuras Críticas de Información
  - Criptografía Aplicada
  - Servicios de Seguridad
  - Ingeniería de Sistemas Seguros
  
- Metaheurísticas y algoritmos avanzados
  - Paralelismo y *grid computing*
  - Algoritmos híbridos y satisfacción de restricciones
  - Optimización multiobjetivo
  - Aplicaciones
  
- Gestión de Datos y Conocimiento en la Web Semántica
  - Middleware basado en la Semántica
  - Anotación Semántica de Servicios Web
  - Razonamiento Escalable en Lógicas de Descripciones
  - Localización de Ontologías y Descubrimiento de Relaciones Semánticas
  - Aplicaciones: Biología de Sistemas y Patrimonio Histórico-Cultural y Turismo

Más información en <http://www.gisum.uma.es>.

#### **GRUPO DE INTELIGENCIA COMPUTACIONAL Y ANALISIS DE IMÁGENES (ICAI). TIC-163**

El grupo de investigación ICAI se encuadra dentro del Plan Andaluz de Investigación con

de modelos de aprendizaje en redes de neuronas artificiales recurrentes, competitivas y autoorganizadas), aprendizaje computacional (aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo), y análisis de imágenes (identificación de objetos en imágenes digitales, compresión, visión estereoscópica, análisis de texturas, vigilancia pasiva, huellas dactilares, etc.) con aplicaciones a modelos de optimización, predicción, diagnóstico, clasificación, análisis de grupos y reconocimiento e identificación de patrones. El grupo está dirigido por el Prof. Dr. José Muñoz Pérez.

- Neurocomputación
- Análisis de imágenes digitales
- Reconocimiento de patrones
- Aprendizaje computacional
- Análisis de agrupaciones (*cluster analysis*) y clasificación
- Localización

Más información en <http://www.lcc.uma.es/~icai>.

#### **GRUPO DE INVESTIGACION Y APLICACIONES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)2. TIC-135**

El grupo de Investigación y Aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA2) está implicado en actividades de Investigación en Inteligencia Artificial desde mediados de los 80. A lo largo de estos años, hemos trabajado en diversas áreas de la IA, como los Sistemas Expertos, Sistemas Instructores Inteligentes y Aplicaciones de la IA a problemas de diagnóstico y diseño en Ingeniería. El grupo está formado por profesores e investigadores de la ETSI Informática de la Universidad de Málaga. El responsable del grupo es el Prof. Dr. Ricardo Conejo Muñoz.

- Aplicaciones de la IA
  - Ingeniería del Conocimiento para problemas de configuración espacial
  - Técnicas híbridas para resolución de problemas de diseño
  - Validación inteligente de datos
- Búsqueda y resolución de problemas
  - Estrategias de búsqueda en grafos.
  - Decisión multicriterio.
- Inteligencia Artificial Distribuida
  - Sistemas multiagente
  - Negociación automatizada. Formación de coaliciones
  - Agentes para diseño ingenieril
- Minería de Datos
  - Nuevos modelos para series temporales
  - Modelos de aprendizaje de patrones que cambian con el tiempo
- Razonamiento difuso
  - Lenguajes de programación difusos
  - Computabilidad difusa
- Representación del conocimiento
  - Representación del conocimiento de diseño
  - Representación del conocimiento de diagnóstico/validación
  - Representación del conocimiento jurídico

- Sistemas Tutores Inteligentes
  - STI en la WWW
  - Modelado del alumno
  - Arquitecturas distribuidas para STI

Más información en <http://iaia.lcc.uma.es/>

#### **GRUPO DE SISTEMAS DE INFORMACION COOPERATIVOS (SICUMA). TIC-160.**

La investigación de este grupo está centrada en bases de datos e ingeniería del software aplicada al desarrollo de métodos cooperativos de análisis y diseño. La investigación parte de un nuevo modelo de ingeniería del software que sitúa al usuario como colaborador en la especificación de requerimientos del sistema (ingeniería de requerimientos). Así mismo, se desarrollan un conjunto de herramientas cooperativas centradas en facilitar la interacción con el usuario. El responsable del grupo es el Prof. Dr. Antonio Guevara Plaza.

- Ingeniería del software
  - Bases de Datos
  - Evaluación Automática de la Usabilidad en Interfaces de Usuario
  - Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información (CSCW)
  - Métodos Formales Para Ingeniería Del Software
  - Razonamiento Automático
  - Tecnologías (TIC) Aplicadas al Turismo
  - Bioinformática
- Técnicas cooperativas
  - Diseño cooperativo
  - Diseño de bases de datos centrado en el usuario
  - Interfaces de usuario adaptadas a la colaboración

Más información en <http://www.sicuma.uma.es.>

#### **2.2.- REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS**

Existen un gran número de referentes de másteres que desarrollan contenidos y competencias relacionadas con la investigación en Ingeniería del Software y también referentes análogos en Inteligencia Artificial. Más aún, también se pueden encontrar títulos de características similares al propuesto que incluyen contenidos de ambos campos. Así, por ejemplo, a nivel nacional podemos mencionar entre otros los siguientes másteres o títulos de postgrado:

- [Máster en Investigación en Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Software Complejos](#) (Universidad Politécnica de Madrid). Dentro de los másteres en el ámbito de la ingeniería del software, éste presenta un enfoque con amplias coincidencias con el propuesto, centrado en tecnologías emergentes de desarrollo.
- [Máster en Investigación en Inteligencia Artificial](#) (Universidad Politécnica de Madrid). Otro máster de referencia, ésta vez en el campo de la Inteligencia Artificial, es el que se imparte en la Universidad Politécnica de Madrid. Los contenidos cubiertos son muy parecidos a los que se ofrecen en la presente propuesta, incluso con algunas materias coincidentes con algunas del itinerario de Ingeniería del Software.

- [Máster en Ingeniería del Software, Métodos Formales y Sistemas de Información](#) (Universidad Politécnica de Valencia). El máster de la UPV es también un buen referente externo, dado que el perfil de parte del profesorado y la orientación de las materias siguen pautas similares a la propuesta; en esta ocasión, dentro del área de la Ingeniería del Software, con cierto enfoque en el uso de métodos formales.
- [Máster en Inteligencia Artificial](#) (Universidad Politécnica de Cataluña). Este máster de la UPC tiene algunas similitudes con la propuesta, pero en esta ocasión solo en la parte de Inteligencia Artificial.
- [Máster de Investigación en Ingeniería Informática](#) (Universidad Complutense de Madrid). El enfoque de este máster es similar al propuesto, dado que combina diversas materias en el campo de la ingeniería del software y otras en el ámbito de la inteligencia artificial.

Instituciones internacionales de gran prestigio también incluyen entre su oferta formativa de postgrado, másteres de corte similar al propuesto, tanto en el campo de la Ingeniería del Software como de la Inteligencia Artificial.

- [Master of Science in Software Engineering](#) (University of Oxford). La Universidad de Oxford ofrece un programa de posgrado flexible, donde muchas de las materias presentan el enfoque del máster propuesto (en lo que podría ser un itinerario de Ingeniería del Software). Así, elementos como la ingeniería del software para sistemas distribuidos, técnicas de *model checking* para la construcción de software fiable o aspectos de seguridad en la ingeniería del software, son coincidentes en ambos másteres.
- [Master of Software Engineering](#) (Carnegie Mellon University). El máster de la Carnegie Mellon tiene un corte más profesional que el que aquí se propone, pero algunas de las materias presentan un elevado nivel de coincidencia; especialmente, el uso de métodos formales para razonar sobre el diseño de sistemas software.
- [Master of Science in Artificial Intelligence](#) (Universidad de Amsterdam). El máster que oferta la Universidad de Amsterdam desarrolla cuatro itinerarios en el ámbito de la Inteligencia Artificial. Dos de ellos tienen algunos puntos en común con la presente propuesta: el itinerario en sistemas inteligentes y el de sistemas de aprendizaje.

Además de másteres en el ámbito nacional e internacional de corte similar al propuesto, se pueden encontrar otros referentes externos en textos científicos, números especiales de revistas especializadas y algunas ediciones de congresos, que muestran el interés del enfoque combinado de este máster. Hace ya 20 años, en la novena edición de la *International Conference on Software Engineering*, D. Barstow puso de manifiesto el impacto que podía tener el uso de técnicas propias de la Inteligencia Artificial en el campo de la Ingeniería del Software. De pocos años después es la recopilación de trabajos realizada por P. Derek en *Artificial Intelligence and Software Engineering: Understanding the Promise of the Future*, donde el enfoque es justo el inverso, se mostraba cómo los estándares para el desarrollo de software resultaban útiles para el trabajo en Inteligencia Artificial. Más recientemente, desde 2008, y coincidiendo con el enfoque de Barstow, se vienen organizando ediciones del *Artificial Intelligence Techniques in Software Engineerin Workshop*.

También se han consultado otros documentos que, aunque no han repercutido directamente en la definición del Máster, sí han ayudado a contextualizarlo. De este modo, además de los referentes de la ANECA para la verificación de títulos, se ha consultado el Libro Blanco de la Ingeniería Informática, diversos documentos sobre títulos de Máster en el ámbito de la Ingeniería Informática elaborados por la Conferencia de Decanos y Directores de Informática.(CODDI) y accesibles en: <http://www.fic.udc.es/CODDI/>. Por último, desde la E.T.S.I. Informática, se ha participado activamente en todas las iniciativas orientadas a la definición de los nuevos títulos de grado y máster en el ámbito de la Ingeniería Informática; en particular, en documentos previos que han dado lugar al acuerdo del Consejo de

Universidades para el establecimiento de unas recomendaciones para la elaboración del título de Máster en Ingeniería Informática.

## 2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS

Entre los procedimientos de consulta internos que se han tenido en cuenta a la hora de proponer el plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería del Software por la Universidad de Málaga, se cuentan las diversas consultas y encuestas realizadas en los últimos años a los alumnos del actual Máster Oficial con continuidad en Doctorado, poco antes de convertirse en egresados. Del mismo modo, a lo largo de los años, las reuniones organizadas por el Coordinador con los profesores y tutores de investigación del actual Máster Oficial han permitido intercambiar impresiones sobre la marcha del Máster. Todas estas consultas han ido suponiendo diversas mejoras en los programas de las asignaturas y su planificación, conformando la propuesta actual de Máster.

Independientemente de las consultas mencionadas a los grupos de interés internos directos (alumnos y profesores), la propuesta ha seguido el procedimiento establecido por la Universidad de Málaga para la solicitud de nuevos títulos de Grado y Máster. Este procedimiento, además de las correspondientes aprobaciones por la Junta de Escuela, la Comisión de Estudios de Máster y el Consejo de Gobierno, establece un período de información pública y la recepción de alegaciones que permite a los departamentos de la Universidad ofrecer su opinión sobre diversos detalles del Título.

### 2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

Al no tratarse de un máster con orientación profesional, no se han realizado consultas sistemáticas entre los empleadores relativas a la propuesta específica de Máster. No obstante, con motivo de la realización del practicum de los alumnos de quinto curso de la actual Ingeniería en Informática, se elabora una encuesta a las empresas con las que la E.T.S.I. Informática tiene un convenio de practicum, y las deficiencias detectadas en la formación de los estudiantes recibidos que corresponden a nivel de máster (especialmente en el ámbito de la Ingeniería del Software) se han contemplado en la propuesta presente. Asimismo, la relación que los grupos de investigación participantes en el Máster mantienen con diversas empresas que tienen departamentos o intereses en I+D+i, ha permitido que las asignaturas con carácter más profesionalizante se hayan beneficiado del intercambio de experiencias en proyectos de transferencia tecnológica.

Por otro lado, los informes de evaluación de la solicitud y la renovación de la Mención de Calidad que se han recibido desde que el Programa de Doctorado la solicitó por primera vez, así como los informes de seguimiento de dicha mención realizados por los comités externos cada año, han permitido también mejorar diversos aspectos de planificación y la aplicación de criterios de calidad para la selección del profesorado interviniente en el Título (consúltase el apartado 6.1).

### 3.- OBJETIVOS

#### 3.1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO

##### 3.1.1.- OBJETIVOS QUE REFLEJAN LA ORIENTACIÓN GENERAL DEL TÍTULO

Desde un punto de vista general, los objetivos formativos del Título son los siguientes:

**La iniciación en la investigación en la Ingeniería del Software.** A nivel metodológico, se trata de profundizar en los paradigmas de desarrollo basados en componentes y en aspectos, tanto desde un punto de vista aplicado, con la construcción de herramientas y el desarrollo de proyectos aplicando estas nuevas tecnologías, como teórico, mediante la definición de modelos y la aplicación de técnicas formales para la construcción de software fiable y de calidad, así como en la integración de estos dos paradigmas entre sí, y en su aplicación a otros contextos como la computación científica o los sistemas empotrados de tiempo real. Otra alternativa formativa importante es la dada por la preparación para la investigación acerca de los problemas actuales en el campo de la seguridad de sistemas y aplicaciones distribuidos. Por último, otro objetivo formativo es la formación investigadora en el campo de los sistemas distribuidos.

**La iniciación en la investigación en la Inteligencia Artificial.** En primer lugar, se trata de conseguir que los alumnos tengan una formación metodológica fundamental. Conseguida esta, el siguiente objetivo será profundizar en alguno de los temas propuestos en los diversos cursos, de forma que estén en condiciones de iniciar su labor como investigadores.

**La formación interdisciplinar** en aspectos avanzados de las disciplinas anteriormente mencionadas.

##### 3.1.2.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

<b>CG1:</b>	Capacidades de <b>resolución de problemas</b> en entornos nuevos o poco conocidos, aplicando las tecnologías de la Ingeniería del Software y/o la Inteligencia Artificial no sólo dentro del ámbito de la Informática, sino también aplicándolas dentro de contextos multidisciplinares.
<b>CG2:</b>	Capacidades de <b>concebir, diseñar y llevar a cabo un proceso de investigación</b> científico-tecnológica que cumpla los estándares académicos con el fin de realizar una contribución original que amplíe las fronteras del conocimiento y que merezca ser publicada en los ámbitos adecuados de la comunidad científica, concretamente, en los congresos internacionales más relevantes o en revistas científicas de acreditado impacto.
<b>CG3:</b>	Capacidad de <b>integrar conocimientos y formular juicios</b> a partir de una información incompleta, a través del análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas, de manera que el alumno pueda valorar informada e imparcialmente tanto sus propias aportaciones como las de los restantes miembros de la comunidad informática, dentro de alguno de los campos de especialización de la Ingeniería del Software o la Inteligencia Artificial.

<b>CG4:</b>	Capacidad de <b>comunicar sus conclusiones</b> y los conocimientos y razones últimas que las sustentan al resto de la comunidad académica, respetando la deontología científica y tecnológica y en forma expositiva adecuada a los entornos especializados.
<b>CG5:</b>	Capacidad de <b>comunicarse con la sociedad</b> en general acerca de las áreas de las Tecnologías Informáticas, a fin de participar adecuadamente en los procesos sociales de información y toma de decisiones sobre aspectos de su especialidad.
<b>CG6:</b>	Capacidad de <b>aprender autónomamente</b> , de manera que pueda realizar un proceso de aprendizaje autónomo y fomentar el avance científico y tecnológico en los campos de la Ingeniería del Software o de la Inteligencia Artificial.
<b>CG7:</b>	Posesión y comprensión de <b>conocimientos avanzados</b> relativos a la Ingeniería del Software y a la Inteligencia Artificial. Estos conocimientos serán los necesarios para que el alumno esté en condiciones de aportar resultados originales en un campo concreto de investigación dentro de las tecnologías informáticas citadas.
<p>Para la definición de las competencias se han tenido en cuenta las exigidas para los títulos de Máster en el R.D. 1393/2007, así como el documento guía elaborado por la Conferencia de Decanos y Directores de Informática sobre las competencias de títulos de Máster en el campo de la Ingeniería Informática (accesible en <a href="http://">http://</a>). Aunque los objetivos y contenidos son distintos y el Máster propuesto no pretende asumir la profesión de Ingeniero en Informática, también se ha consultado el acuerdo del Consejo de Universidades por el que se establecen recomendaciones para las solicitudes de títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Informática.</p> <p>Asimismo, los egresados también habrán adquirido las siguientes competencias específicas, así como otras que dependerán de la elección de optativas (y que pueden consultarse en la descripción de las materias):</p>	
<b>CE1:</b>	Capacidad para diseñar sistemas paralelos y distribuidos, utilizando el paradigma de la Coordinación o tecnologías basadas en componentes para abordar el desarrollo de este tipo de sistemas.
<b>CE2:</b>	Capacidad de actualización del conocimiento conforme a la evolución de la tecnología en el ámbito de los sistemas software paralelos y distribuidos.
<b>CE3:</b>	Capacidad para realizar un proceso de búsqueda de información y de síntesis acerca de un trabajo de investigación consolidado o en curso en el ámbito de los sistemas software.
<b>CE4:</b>	Capacidad para conocer y comprender las posibilidades y límites presentes de la Inteligencia Artificial y los sistemas inteligentes..
<b>CE5:</b>	Capacidad para conocer y comprender los conceptos y metodologías actualmente empleados en la Inteligencia Artificial simbólica y los sistemas inteligentes.
<b>CE6:</b>	Identificar y analizar los criterios y características apropiadas para problemas específicos en el ámbito de los sistemas distribuidos y sistemas inteligentes, así como las mejores estrategias para su resolución.

## 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 PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

#### 4.1.1. Vías y requisitos de acceso al título.

El R.D. 1393/2007 de 29 Octubre (BOE 30 de octubre) recoge en su artículo 14 que el acceso a las enseñanzas oficiales de postgrado requerirá estar en posesión de un título universitario. Toda esta información regulada se le facilita a los alumnos a través de la página Web de la universidad de Málaga, donde en la dirección <http://www.uma.es> el alumno puede adquirir una información general sobre requisitos y vías de acceso.

#### 4.1.2. Canales de difusión para informar a los potenciales estudiantes (sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación).

Se pasa a describir las distintas acciones que implementa la universidad de Málaga para informar a los estudiantes sobre la titulación y el proceso de matriculación:

#### 1. PROGRAMA DE ORIENTACIÓN Y APOYO AL COLECTIVO DE ESTUDIANTES

Este programa incluye un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar a los alumnos universitarios una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales de postgrado ofrecidas por la UMA. Este programa se ejecuta una vez cada año.

Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

##### 1.1. JORNADAS DE PUERTAS ABIERTAS

La Universidad de Málaga celebra cada primavera las Jornadas de puertas abiertas "Destino UMA", de Orientación Universitaria. En dichas jornadas cada centro prepara un "stand" con un docente responsable y alumnos voluntarios que son los encargados de orientar a los futuros universitarios. Por su parte, los servicios centrales cuentan con "stand" informativos que prestan orientación al alumno sobre Acceso, Matrícula, Becas, Cultura, Deporte, Red de Bibliotecas, etc. Asimismo se programan charlas de orientación sobre pruebas de acceso a la Universidad por cada una de las titulaciones impartidas en la UMA. Estas jornadas están coordinadas por el Vicerrectorado de Estudiantes.

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a los estudiantes universitarios. Por ello, los servicios de postgrado y de titulaciones propias de la Universidad de Málaga informan de las diferentes opciones formativas de la universidad. Además, los diferentes centros de nuestra universidad informan y asesoran a los estudiantes universitarios sobre su oferta académica de postgrado.

##### 1.2 PARTICIPACIÓN EN FERIAS NACIONALES E INTERNACIONALES

La Universidad de Málaga, a través de los Vicerrectorados de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participa en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza (ferias locales en Lucena y Los Barrios), y en Madrid (Aula). Asimismo, la Universidad de Málaga participa en ferias internacionales donde se promueve la oferta académica general de



la Universidad [NAFSA, ACFTL en Estados Unidos, ICEF China Workshop, etc...] y también la específica de postgrado, sobre todo en Latinoamérica (Europosgrado Chile, Europosgrado Argentina,...) siendo un miembro activo de la Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado (AUIP).

## 2. PORTAL WEB INSTITUCIONAL

La Universidad de Málaga mantiene un Portal destinado a alumnos potenciales de postgrado, que incluye información sobre:

- Acceso a las titulaciones de postgrado de Universidad de Málaga
- Guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas
- Becas

La dirección web de dicho portal es: <http://www.pop.uma.es>

## 3. PORTAL WEB INSTITUCIONAL

Además de los procedimientos generales establecidos por la propia Universidad, la información previa a la matriculación sobre objetivos, contenidos y estructura del Máster estará disponible en un sitio Web específico como ocurre ahora con la actual oferta de Doctorado (<http://www.pop.uma.es/masterisia>). Asimismo, se habilitará una dirección de correo electrónico ([masterisia@informatica.uma.es](mailto:masterisia@informatica.uma.es)) para realizar las consultas de índole académico sobre el Máster, que complementen las de carácter administrativo que se realizan a la cuenta institucional de la Oficina de Posgrado de la Universidad de Málaga ([pop@uma.es](mailto:pop@uma.es)).

## 4. REVISTA Y FOLLETOS DE ORIENTACIÓN DIRIGIDOS A ESTUDIANTES POTENCIALES

La oficina de Postgrado de la UMA edita un folleto informativo dirigido a estudiantes potenciales de postgrado. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de la UMA (<http://www.pop.uma.es>).

## 5. PUNTOS DE INFORMACIÓN UNIVERSITARIOS

La Universidad de Málaga mantiene 3 puntos de Información, uno en el Campus de Teatinos, otro en el Campus de El Ejido y un tercero en el Rectorado, en los que se ofrece información al universitario. El horario de atención presencial y telefónica es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 horas.

### 4.1.3 Sistemas accesibles de información previa a la matriculación (procedimiento de información académica sobre la planificación del proceso de aprendizaje).

La Universidad de Málaga ha puesto a disposición de los alumnos y, en general, de todos los ciudadanos un portal que suministra información relativa a la programación docente de las distintas titulaciones ofertadas por los Centros universitarios y para distintos cursos académicos, denominado sistema PROA. De esta manera se facilita el conocimiento inmediato y actualizado de la información. Dicho portal se ubica en la dirección web <http://www.uma.es/ordenac/>. El sistema PROA para la programación académica proporciona los procesos necesarios para llevar a cabo las tareas de planificación docente de la UMA así como la gestión de planes de estudios. Es un sistema abierto e integrado con los sistemas de información de la Universidad. En concreto, los sistemas de información HOMINIS (gestión de recursos humanos) que proporciona información acerca de los datos administrativos de los profesores, según departamentos y especialidad de los mismos, MINERVA (gestión de expedientes de alumnos) que proporciona información relativa a titulaciones ofertadas por la Universidad, planes de estudio, asignaturas, tipos de asignaturas, número de alumnos matriculados, etc.



PROA es un sistema de información centralizado en cuanto a su información, pero distribuido respecto a su funcionalidad. La información es actualizada en Centros, Departamentos y Vicerrectorado de Ordenación Académica, según competencias.

Puesto que los contenidos publicados en PROA son de especial interés para los alumnos que van a formalizar su matrícula para el próximo curso académico, se ha priorizado el hecho de que dicha información esté disponible antes de que se inicie el período de matriculación.

Con relación a los planes de estudio y a la oferta académica para cada Centro de la Universidad, se tiene la posibilidad de consultar las titulaciones que se ofertan y su correspondiente distribución de créditos. A su vez, se detallan las asignaturas que se imparten en cada curso de la titulación.

La información de la programación docente contiene para cada asignatura de una titulación, además de los datos básicos de la misma, los grupos de actividades formativas, la planificación del proceso de aprendizaje de cada asignatura y su proceso de evaluación, los horarios de dichas actividades, los espacios asignados a las mismas y los profesores que imparten la docencia.

También se puede consultar el programa completo de cualquier asignatura (objetivos, metodología docente, sistema de evaluación, contenido detallado y bibliografía), así como el horario de tutorías de los profesores que imparten la docencia y los horarios de exámenes.

Cada una de las asignaturas puede ser localizada de manera directa a través de múltiples criterios de búsqueda que se pueden especificar. Esta información se puede obtener para una titulación completa o para un ciclo o curso de la misma.

PROA incluirá la oferta académica de másteres universitarios y doctorados en el curso 2009-2010.

#### **4.1.4.- Sistemas de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso.**

Los procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso disponibles de forma general en la Universidad de Málaga, se añadirán algunos específicos del Máster propuesto. Estos incluirán la realización de una reunión inicial del Coordinador(a) del Máster con los alumnos matriculados en el Máster en la que se hará una presentación global del Título, y se les orientará sobre la asignación de un tutor que les pueda asesorar en diversos aspectos además de supervisarles la realización del Trabajo Fin de Máster.

#### **4.2.-CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN**

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad.

De acuerdo al R.D. 1393/2007, para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos 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 enseñanzas de postgrado.

La admisión en el Máster exigirá un perfil lo más cercano posible a un graduado en Ingeniería Informática, aunque también se admitirán titulados de grado de otras ingenierías en el ámbito de la Telecomunicación y la Ingeniería Industrial. También se tendrán en consideración los titulados en los grados de Matemáticas y Física. En caso de otras titulaciones, deberán acreditarse suficientes competencias de grado en el ámbito de la Ingeniería Informática, especialmente relacionadas con la Ingeniería del Software y la Inteligencia Artificial. Siempre bajo el supuesto del R.D. 1393/2007, también se contemplarán como poseedores de perfiles adecuados de admisión al Máster aquellos titulados en sistemas educativos ajenos al EEES, que acrediten haber adquirido en su formación las competencias de grado antes mencionadas. Dichas competencias podrán ser adquiridas a través de eventuales módulos de formación complementaria que la Universidad de Málaga pudiese organizar al margen del Máster.

La adecuación del perfil de los solicitantes a los anteriores criterios de admisión será determinada por la Comisión Académica del Máster, presidida por la persona encargada de coordinar el Máster.

Atendiendo a los títulos actualmente existentes, y mientras no existan egresados de los nuevos títulos de grado, se establecerá la siguiente prioridad en la admisión:

- Ingeniero en Informática
- Ingeniero en Telecomunicación
- Ingeniero Industrial
- Licenciado en Matemáticas
- Licenciado en C. Físicas

El resto de titulaciones serán tratadas según el criterio referente a la adecuación de las competencias de grado en Ingeniería Informática previamente descrito. De forma excepcional, y atendiendo a méritos de los candidatos (excelencia en el expediente académico, experiencia profesional, etc.) se podrán considerar (en caso de que haya excedente de plazas) los siguientes titulados técnicos:

- Ingeniero Técnico en Informática (de Sistemas o de Gestión)
- Ingeniero Técnico en Telecomunicación (en cualquiera de sus especialidades)

Asimismo, de existir más solicitudes de admisión que plazas disponibles y no ser posible discriminar atendiendo a la priorización dada anteriormente, se utilizarán los siguientes criterios adicionales:

- Expediente académico: 50%
- Experiencia investigadora en temas afines al Máster: 25%
- Experiencia laboral en temas afines al Máster: 15%
- Otros méritos relevantes a la orientación del Máster: 10%

En la Universidad de Málaga, la aplicación de los requisitos específicos de admisión de cada Máster corresponde al *Consejo Académico* del mismo. Este *Consejo Académico de Máster* estará compuesto por cinco profesores, cada uno de los cuales será propuesto por un departamento con docencia igual o superior al veinte por ciento de los créditos totales del plan de estudios, manteniéndose en todo caso el principio de proporcionalidad.

#### **4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS**

##### **4.3.1. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro. .**

Como ya se indicó en el apartado 4.1, la Coordinación del Máster establecerá diversos mecanismos de apoyo y orientación de los estudiantes, en el que destaca la asignación de un tutor a cada uno de ellos. Mientras la asignación del Tutor se establece (intentando respetar las preferencias de los alumnos), la labor de tutorización será realizada por el propio Coordinador(a) del Máster. Asimismo, se realizarán reuniones periódicas (al menos una por semestre) con objeto de recoger opiniones sobre la marcha del curso y poder aplicar medidas correctivas de problemas que se puedan detectar. Con objeto de mantener informados a los estudiantes de cualquier incidencia o evento de interés durante el desarrollo del máster existirá una lista de distribución ([alumnos-masterisia@informatica.uma.es](mailto:alumnos-masterisia@informatica.uma.es)), que será actualizada anualmente. Igualmente, la dirección de correo electrónico establecida para la realización de consultas sobre el acceso al Título, podrá ser utilizada una vez que se inicie el curso por los alumnos del máster para realizar consultas o proponer sugerencias.

##### **4.3.2. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes para estudiantes extranjeros.**

A los alumnos de intercambio recibidos en la UMA procedentes de universidades socias se les asigna un coordinador académico.

A algunos alumnos recibidos, según convenio con su universidad de origen, se les facilita y en ocasiones se les subvenciona alojamiento y manutención con cargo al presupuesto de Cooperación Internacional al Desarrollo.

##### **4.3.3. Sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad**

La Universidad de Málaga considera que la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Por esta razón y con los objetivos de: a) garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica y b) promover la sensibilidad y la concienciación del resto de miembros de la comunidad universitaria, la Universidad de Málaga, a través de su Vicerrectorado de Bienestar Social e Igualdad, cuenta con una oficina dirigida a la atención de sus estudiantes con discapacidad: el Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad (SAAD).

Este servicio se dirige a orientar y atender a las personas con un porcentaje de minusvalía similar o superior al 33%, que deseen ingresar o estén matriculados en la Universidad de Málaga, tratando de responder a las necesidades derivadas de la situación de discapacidad del estudiante, que dificulten el desarrollo de sus estudios universitarios y le puedan situar en una situación de desventaja. Estas necesidades varían dependiendo de la persona, el tipo de discapacidad, los estudios realizados, y su situación socio-económica, por lo que será preciso llevar a cabo una valoración y atención individualizada de cada alumno.

A continuación se citan ejemplos de recursos. Éstos son orientativos, ya que, dependiendo del estudiante con discapacidad, pueden surgir nuevas medidas o variar la naturaleza de las actualmente existentes:

- Orientación y Asesoramiento académico y vocacional a alumnos y padres.
- Adaptaciones curriculares en coordinación y colaboración con el profesorado competente.
- Ayudas técnicas de acceso curricular: grabadoras, cuadernos autocopiativos, emisoras FM.
- Reserva de asiento en aulas y aforos de la Universidad.
- Intérprete de Lengua de Signos.
- Adaptación del material de las aulas: bancos, mesas, sillas.
- Adaptación del material de clase: apuntes, práctica.
- Ayuda económica para transporte.
- Alumno/a colaborador/a de apoyo al estudio.

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

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en los estudios de Máster Universitario, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en reunión celebrada el día 30 de marzo de 2009:

##### CAPÍTULO I.

##### RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

A los efectos de la presente normativa, se entiende por reconocimiento de créditos el cómputo por la Universidad de Málaga a efectos de la obtención de un título oficial de Máster universitario por dicha Universidad, de:

- Créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales en la misma u otra universidad española, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de Máster universitario.
- Créditos/asignaturas obtenidos, en una universidad española, en estudios correspondientes al segundo ciclo de títulos universitarios de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto.
- Créditos obtenidos, en una universidad extranjera, en estudios conducentes a títulos universitarios oficiales de nivel equivalente al de Máster universitario.
- Créditos obtenidos, en la Universidad de Málaga, en el Programa de Doctorado que ha originado la creación del título de Máster universitario al que se pretende aplicar el reconocimiento.
- Créditos obtenidos, en la Universidad de Málaga, en estudios conducentes al título propio de dicha Universidad que ha originado la creación del título de Máster universitario al que se pretende aplicar el reconocimiento.
- Actividades cuyo reconocimiento se encuentra regulado por normas de rango superior, y realizadas de acuerdo con las previsiones de dichas normas.

Artículo 2. Órgano competente para la resolución.

Las solicitudes de reconocimiento de créditos serán resueltas por la Comisión de Máster universitario de la Universidad de Málaga, previo informe del Consejo Académico del respectivo Máster.

Artículo 3.- Procedimiento.

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de créditos se iniciará de oficio por acuerdo del Rector/a de la Universidad de Málaga, que se adoptará al inicio de cada curso académico y se publicará en el Boletín Oficial de dicha Universidad.
2. El acuerdo de inicio de cada procedimiento establecerá los plazos de presentación de las solicitudes de participación, de emisión de informes, y de resolución; así como la documentación a presentar en función del reconocimiento solicitado. No obstante, cuando se trate de los reconocimientos a que se refiere el punto 1 del artículo 5 de las presentes normas, los interesados deberán aportar la documentación justificativa de la adecuación entre competencias y conocimientos a que se refiere dicho precepto.
3. El Consejo Académico de cada Máster universitario emitirá un informe sobre el reconocimiento solicitado. Dicho informe, que tendrá carácter preceptivo y determinante, se fundamentará en las competencias y conocimientos adquiridos por el solicitante, correspondientes a los créditos/asignaturas/actividades alegados, en relación a las competencias y conocimientos exigidos por el respectivo plan de estudios.
4. Dicho informe no será necesario en aquellos casos en los que la Comisión de Máster universitario, de la Universidad de Málaga, haya elaborado y aprobado "tablas de

reconocimiento de créditos”, aplicables a los títulos de Máster universitario por dicha Universidad que en cada tabla se indiquen, y que surtirán los mismos efectos que el mencionado informe:

- a. Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Máster universitario.
  - b. Para quienes aleguen haber superado determinados créditos correspondientes a una titulación de Máster universitario.
  - c. Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Licenciado, Ingeniero, o Arquitecto.
5. El mencionado informe del Consejo Académico del Máster universitario, o en su caso la respectiva “tabla”, deberá de indicar expresamente si, además de las correspondientes a los créditos que al interesado le restan por superar tras el reconocimiento propuesto, debe adquirir alguna otra competencia indicando los módulos, materias o asignaturas que debería superar para adquirirla.
  6. La resolución del procedimiento indicará el número de créditos reconocidos indicando, en su caso, las denominaciones de los módulos, materias, asignaturas u otras referencias o actividades formativas expresamente contempladas en el respectivo plan de estudios, que conforman los créditos reconocidos; o en su defecto, las competencias y conocimientos a que equivalen los citados créditos reconocidos, de acuerdo con las previsiones del citado plan de estudios.
  7. Las resoluciones podrán ser recurridas ante el/la Rector/a de la Universidad de Málaga, correspondiendo al Área de Asuntos Generales y Alumnos la instrucción del correspondiente expediente administrativo.
  8. En los casos de estudios oficiales de carácter interuniversitario, el procedimiento a seguir se ajustará a las previsiones del correspondiente convenio específico suscrito entre las Universidades implicadas, y del respectivo plan de estudios.

Artículo 4. Criterios de reconocimiento de créditos entre enseñanzas oficiales de Máster universitario.

Entre títulos oficiales de Máster universitario, el reconocimiento de créditos se efectuará teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos alegados y los previstos en el plan de estudios, o bien que tengan carácter transversal.

Artículo 5. Criterios de reconocimiento de créditos, entre enseñanzas correspondientes a anteriores sistemas educativos españoles y enseñanzas de Máster universitario.

Se podrán reconocer créditos correspondientes a la carga lectiva de una titulación de Máster universitario, definida en el respectivo plan de estudios, a quienes aleguen la superación de asignaturas correspondientes al segundo ciclo de un título universitario oficial de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, correspondiente a anteriores sistemas educativos españoles, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados al título alegado, y en su caso las actividades profesionales realizadas, y los previstos en el citado plan de estudios, o de su carácter transversal.

Artículo 6. Constancia en el expediente académico.

1. Cuando el reconocimiento de créditos se corresponda con módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Módulos/Materias/Asignaturas Reconocidas”.
2. Cuando el reconocimiento de créditos no se corresponda con materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éste se hará constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Créditos Reconocidos”.
3. Tanto cada una de los “Módulos/Materias/Asignaturas reconocidas” como el conjunto de los “créditos reconocidos” se computarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que para cada caso determine el Consejo Académico del Máster universitario en su respectivo informe, a la vista de

las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

## **CAPÍTULO II**

### **TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**

#### **Artículo 7. Ámbito de aplicación.**

A los efectos de la presente normativa, se entiende por transferencia de créditos la constancia en el expediente académico de cualquier estudiante de la Universidad de Málaga, correspondiente a un título de Máster universitario, de la totalidad de los créditos obtenidos por dicho estudiante en enseñanzas universitarias oficiales de Máster universitario, de la correspondiente ordenación establecida por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, y que no han conducido a la obtención de un título oficial.

#### **Artículo 8. Procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para la transferencia de créditos se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al órgano responsable de las correspondientes enseñanzas.
2. Si los créditos cuya transferencia se solicita han sido cursados en otro centro universitario, la acreditación documental de los créditos objeto de la transferencia deberá efectuarse mediante certificación académica oficial por traslado de expediente, emitida por las autoridades académicas y administrativas de dicho centro.

#### **Artículo 9. Constancia en el expediente académico.**

Todos los créditos transferidos serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003 de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del Suplemento Europeo al Título.

### **DISPOSICIONES ADICIONALES**

#### **Disposición Adicional Primera.**

Los reconocimientos de créditos correspondientes a enseñanzas cursadas en centros extranjeros de educación superior se ajustarán a las previsiones del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior, y sus modificaciones posteriores; y con carácter supletorio por las presentes normas.

#### **Disposición Adicional Segunda.**

Los reconocimientos de créditos por la realización de estudios en el marco de programas o convenios de movilidad nacional o internacional, se ajustarán a lo dispuesto en las Normas reguladoras de la Movilidad Estudiantil, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en su sesión del 6 de mayo de 2005.

### **DISPOSICIÓN FINAL**

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Informativo de la Universidad de Málaga, y será incorporada en las memorias para la solicitud de verificación de títulos oficiales de Máster universitario que presente dicha Universidad, como el sistema propuesto para el reconocimiento y la transferencia de créditos al que se refiere el apartado 4.4 del Anexo I al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

**5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA** (No se pide los nombres de las materias sino solamente la distribución de créditos necesarios para obtener el título. La suma de las casillas será entre 60 y 120 ECTS)

Tipo de materia	ECTS
<b>Obligatorias:</b>	12
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno):	36
<b>Prácticas Externas</b> (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias):	-----
<b>Trabajo Fin de Máster</b> (entre 6 y 30 créditos):	12
<b>CRÉDITOS TOTALES</b> (necesarios para obtener el título):	<b>60</b>

### 5.1.2.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN y SECUENCIACIÓN TEMPORAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### PLANIFICACIÓN

El **plan de estudios** se organiza en los cuatro módulos siguientes:

- M1: Fundamentos de Ingeniería del Software.
- M2: Fundamentos de Inteligencia Artificial.
- M3: Técnicas Emergentes.
- M4: Trabajo Fin de Máster

Cada uno de los módulos incluye diversas materias, de forma que 6 créditos ECTS de cada uno de los módulos M1 y M2 deberán ser cursados de forma obligatoria. El módulo M3 es totalmente optativo, mientras que el módulo M4 corresponde al Trabajo Fin de Máster. El total de materias/asignaturas se enumera a continuación:

Módulo	Acrónimo	Denominación de la asignatura	Car.	ECTS
<b>M1</b>	BMSS	Bases Metodológicas de los Sistemas Software	OBL	6
	SABC	Servicios Avanzados Basados en Componentes	OPT	6
	MCSF	Métodos para la Construcción de Software Fiable	OPT	6
<b>M2</b>	FTIA	Fundamentos Teóricos de Inteligencia Artificial	OBL	6
	SNN	Sistemas Neuronales y Neurodifusos	OPT	6
	AC	Aprendizaje Computacional	OPT	6
<b>M3</b>	AE	Algoritmos Evolutivos	OPT	6
	PSM	Programación de Sistemas Multiagentes	OPT	6
	RS	Redes de Sensores: Tecnologías Software y Seguridad	OPT	6
	SIC	Sistemas de Información Cooperativos	OPT	6
	GDWWS	Gestión de Datos en la Web y Web Semántica	OPT	6
<b>M4</b>	TFM	Trabajo Fin de Máster	OBL	12

Todas las materias (a excepción del Trabajo Fin de Máster) son de 6 ECTS, y aunque, en algunos casos, sería posible desglosarlas en varias asignaturas (nunca más de dos), el despliegue del plan de estudios que se propone es hacer coincidir las materias con



asignaturas de 6 créditos ECTS. La organización en materias en vez de asignaturas dota al plan de estudios de cierta flexibilidad, permitiendo no solo la distribución de cada materia en más de una asignatura, sino también utilizar en cada edición denominaciones de asignaturas más acordes con el estado actual del arte. En cualquier caso, el nivel de refinamiento propuesto de las materias ofrece una idea clara del enfoque del Máster, evitando confusiones. Por este motivo, identificamos materias con asignaturas.

### SECUENCIACIÓN TEMPORAL

La distribución de las materias por semestres se ilustra en la tabla siguiente. En la **planificación temporal** se establece la obligatoriedad de cursar en el primer semestre las dos materias obligatorias de los módulos 1 y 2 (BMSS y FTIA). El resto de las materias pueden ajustarse a las preferencias de los estudiantes. Así, en la tabla se sugiere que el Trabajo Fin de Máster se realice en el segundo semestre, permitiendo equilibrar de forma adecuada los créditos que se cursan en cada semestre.

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	ECTS
BMSS		6
FTIA		6
MCSF	SABC	30
AC	SNN	
GDWWS	PSM	
AE	RS	
	SIC	
	TFM	12
<b>Total</b>		<b>60</b>

Por ejemplo, los 36 ECTS optativos que han de cursarse en los dos semestres podrían distribuirse de manera que se cursen 18 en el primer semestre y 18 en el segundo.

La optatividad en el Máster es bastante amplia, lo que da bastante flexibilidad a la hora de configurar un itinerario dentro del Título. Se podría haber optado por estructurar el plan de estudios con dos itinerarios bien marcados, uno intensificado en Ingeniería del Software y otro en Inteligencia Artificial; sin embargo, el interés (justificado en los referentes mostrados en la sección 2.2) de configurar un curriculum interdisciplinar entre ambos campos de conocimiento, ha aconsejado mantener una estructura flexible del Título. No obstante, para aquellos estudiantes que deseen una intensificación en alguno de los dos campos, los tutores podrían sugerirles alguno de los siguientes itinerarios (teniendo en cuenta que, en cualquier caso, es preciso cursar las dos obligatorias (una de cada itinerario):

**Ingeniería del Software** (Intensificación M1): BMSS, MCSF, SABC, GDWWS, RS, SIC

**Inteligencia Artificial** (Intensificación M2): FTIA, AC, SNN, AE, PSM, SIC

### COORDINACIÓN DOCENTE

Con objeto de mantener un nivel adecuado de consistencia entre los contenidos cubiertos en las distintas materias y de complementariedad entre las competencias adquiridas en cada una de ellas, se dispondrá de mecanismos de **coordinación docente** que incluirán actividades como la reunión periódica de los profesores responsables de las asignaturas, consultas a los tutores asignados a los estudiantes, reuniones con los estudiantes, la atención de sugerencias de profesores y estudiantes, etc. La coordinación de todas estas actividades será realizada por el Coordinador(a) del Máster y las propuestas de mejora (junto con las posibles medidas correctoras) serán realizadas por la Comisión de Garantía de la Calidad del Centro.

## 5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

Aunque la duración del Máster es de un solo curso, se facilitará en la medida de lo posible cualquier iniciativa de movilidad que se produzca entre los alumnos y que puedan encauzarse a través de acuerdos existentes en la Universidad (consúltase la información que figura a continuación) o a través de los contactos internacionales que los tutores puedan establecer. Dado que la realización del Trabajo Fin de Máster se concentra en el segundo semestre, creemos que éste será el período más adecuado para planificar estancias en otras instituciones con objeto de terminar el desarrollo el mismo. Igualmente, éste período será también idóneo para la acogida de estudiantes extranjeros de otros másteres de corte similar.

Actualmente no existen convenios específicos relativos a la presente propuesta de Máster, por lo que se aplicarán los actuales convenios existentes a nivel de grado, que contemplan la posibilidad de ser extendidos a nivel de postgrado. No obstante, existen contactos recientes con diversas universidades europeas (Brno en la República Checa o Wrocław en Polonia) que pueden desembocar en convenios específicos para postgrado.

### 5.2.1. Reconocimiento académico de las actividades académicas realizadas por los estudiantes de la Universidad de Málaga enviados a universidades socias.

Corresponde a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga establecer la equivalencia entre el sistema de valoración de créditos aplicable en dicha universidad y el correspondiente a las universidades asociadas a un determinado programa, o firmantes de un convenio concreto; así como entre los respectivos sistemas de calificaciones.

Corresponde a la Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga establecer, para cada uno de los títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional impartidos en el respectivo centro, guías o catálogos informativos con la valoración de cada una de las asignaturas que integran los respectivos planes de estudios, expresada en términos de créditos según el régimen de equivalencia establecida al respecto por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga para el programa o convenio de movilidad de que se trate

La Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga, a propuesta de los respectivos Coordinadores de Relaciones Internacionales y de Movilidad del Centro, elaborará la "Tabla de Reconocimiento" entre las asignaturas correspondientes a cada una de las titulaciones impartidas en el respectivo centro, y las asignaturas impartidas en la universidad de destino asociada, o con la que se ha suscrito un convenio específico de colaboración. Para ello deberán utilizarse las diferentes Guías o Catálogos informativos o de reconocimiento disponibles.

La "Tabla de Reconocimiento" deberá ser elaborada y aprobada por la Subcomisión de Relaciones Internacionales del centro en el plazo de un mes, a contar desde la firma del Convenio correspondiente. Para su aplicación efectiva, deberá ser aprobada posteriormente por las respectivas Comisiones de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias.

Los reconocimientos por la realización de actividades equivalentes (períodos de prácticas en empresas, trabajos académicos dirigidos, etc...) realizados en el marco de programas o convenios de movilidad, serán resueltos por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del respectivo centro de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente y en el respectivo plan de estudios, haciéndose constar en el expediente del respectivo estudiante las actividades o materias con, en su caso, sus correspondientes calificaciones, que han originado dicho reconocimiento de créditos.

### Reconocimiento posterior de estudios realizados. Procedimiento

órgano competente en dicha universidad la expedición de una certificación académica, para su constancia personal, acreditativa de los estudios realizados, con indicación de la denominación de las correspondientes asignaturas o actividades, los créditos obtenidos y la calificación alcanzada, todo ello de acuerdo con los términos previstos en el respectivo programa o convenio de movilidad.

Asimismo, el citado órgano competente remitirá un ejemplar de dicha certificación académica al Vicerrectorado competente de la Universidad de Málaga, para su constancia oficial. Dicha certificación será posteriormente remitida al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, para su traslado al respectivo coordinador académico a efectos de la cumplimentación del “Acta de Reconocimiento Académico”, y posteriormente, tras su correspondiente comprobación recabará la preceptiva firma del Presidente de la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias, y trasladará el acta a la Secretaría de dicho centro a efectos de su correspondiente constancia en el expediente académico del alumno, previa solicitud de éste.

El “Acta de Reconocimiento Académico” establecerá las calificaciones, correspondientes al sistema universitario español, que procede incorporar al expediente académico del respectivo estudiante, en las asignaturas reconocidas, como resultado del proceso de adecuación de las calificaciones obtenidas en la universidad de origen. Las mencionadas calificaciones se imputarán de oficio en dicho expediente en la primera convocatoria ordinaria del respectivo curso académico.

En ningún caso será posible el reconocimiento, mediante el procedimiento de movilidad estudiantil previsto en las presentes normas, de un número de créditos superior al 40% de la carga lectiva global del respectivo título, a excepción de los convenios cuya finalidad sea la obtención de más de una titulación por el estudiante.

## 5.2.2. Planificación y Gestión de Estudiantes Propios y de Acogida.

### 1. Convenios

#### Formalización de los convenios.

Corresponderá a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga supervisar el contenido de los programas o convenios de movilidad a suscribir por dicha universidad, así como velar por el cumplimiento de todos los requisitos procedimentales exigidos para su elaboración.

La formalización de los correspondientes convenios reguladores de la movilidad estudiantil se ajustará al régimen general vigente en la materia en la Universidad de Málaga.

#### Relación de convenios

- Acuerdos Bilaterales Erasmus (anexo I, por centros)
- Convenios de movilidad con Iberoamérica (en el anexo II se especifican la oferta docente por titulaciones en cada una de las universidades socias).

A continuación se presenta la relación de Universidades Iberoamericanas con las que tenemos convenios para el intercambio de estudiantes:

UNIVERSIDAD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), México
Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) México
Universidad de Colima, México
Universidad Autónoma de Guadalajara, México
Universidad Autónoma de Aguascalientes México
Universidad de Guanajuato, México
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México
La Salle, Cancún, México
Universidad del Noroeste, México
Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina
Universidad Mayor, Chile

Universidad de Santo Tomás, Chile
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú
Universidad de Puerto Rico Cayey
Universidad del Pacífico, Chile
Universidad de Concepción, Chile
Universidad Autónoma de Yucatán, México
Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
Universidad EAFIT, Colombia
Universidad de Casa Grande, Ecuador
Universidades Sete de Setembro, Brasil

Relación de convenios de intercambio con universidades norteamericanas para la movilidad estudiantil:

- **Convenios de movilidad con Norteamérica:**  
(pueden participar todas las titulaciones)

Miami State University	EE.UU.
Camosun College	CANADÁ
University of Montreal	CANADÁ
University of Guelph	CANADÁ
Wilfrid Laurier University	CANADÁ
Dalhousie University	CANADÁ
University of Regina	CANADÁ
Convenio marco general	
University of Calgary	CANADÁ
International Student Exchange Program (ISEP)	EE.UU. y resto de mundo (ISEP-E / ISEP-I)
Georgia State University	EE.UU.
Dickinson College Carlisle	EE.UU.

El curso pasado se inició el programa de prácticas internacionales dentro del marco de Erasmus. Cada año negociamos la firma de nuevos convenios para este fin. A continuación presentamos la relación de convenios con instituciones y empresas extranjeras para la realización de prácticas internacionales vigentes al momento actual:

- **Convenios para prácticas internacionales :**

CENTRO/FACULTAD	TITULACION	INSTITUCIÓN SOCIA
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	Lycée Jeanne d'Arc (Francia)
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	Imprimatur (Reino Unido) (Empresa de Traducción)
	Diseño Industrial	GSM (EUROPE) PTY, Ltd (Francia)
Filosofía y Letras	Traducción e interpretación	TWENGA (Francia)
ESI Telecomunicación	Telecomunicación	GERMAN AEROSPACE CENTER (DLR). (Alemania)
Ciencias	Biología.	LIMNOLOGISCHE STATION DER TECHNISHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN- (Francia)
Ciencias	Biología	SEA WATCH FOUNDATION (Reino Unido)

E.T.S.I.Telecomunicac.	I.T.S. Telecomunic.	Merlim System (Empresa de Telecomunicaciones)
------------------------	---------------------	---

## **2. Procedimientos para la organización de la movilidad basados en la Normas reguladoras de la movilidad**

### **2.A. Alumnos recibidos procedentes de universidades socias**

#### ***Convocatoria.***

El Vicerrectorado competente, a través de la página web de la Universidad de Málaga, procederá, de acuerdo con lo dispuesto en los respectivos programas o convenios de movilidad, a efectuar la convocatoria para la recepción de solicitudes de admisión de estudiantes. En dicha convocatoria se indicarán las asignaturas ofertadas, los plazos de solicitud, los requisitos exigidos en su caso, y el modelo de petición que podrá ser tramitado de forma telemática.

Las solicitudes deberán indicar las asignaturas ofertadas por la Universidad de Málaga que el estudiante desea cursar dentro del correspondiente programa de movilidad, teniendo en cuenta que los estudios a realizar deberán corresponder, al menos en un 60%, al área (o área afín) correspondiente al respectivo programa o convenio de intercambio, a excepción de aquellos en los que no se especifique área alguna o se establezcan varias (por ejemplo: programas bilaterales o ISEP).

En todo caso, será condición necesaria para atender las solicitudes que éstas cuenten con el visto bueno del órgano competente de la universidad de origen, de acuerdo con las previsiones del respectivo programa o convenio de movilidad.

#### ***Resolución de solicitudes.***

El Vicerrectorado competente, de acuerdo con las previsiones al respecto del correspondiente programa o convenio, y de los criterios establecidos por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, resolverá las solicitudes de admisión formuladas dentro de su plazo reglamentario por estudiantes de otras universidades que desean visitar la Universidad de Málaga en régimen de intercambio.

El Vicerrectorado de competente notificará a los solicitantes, y a sus respectivas universidades, la resolución adoptada; y en aquellos casos en que se acceda a lo solicitado, se les remitirá su "carta de aceptación", a efectos de obtención, en su caso, del correspondiente visado de su pasaporte, y se les facilitará toda la información necesaria al respecto: fechas de inicio de los estudios, datos de contacto (personas, direcciones, teléfonos, e-mail, fax, ...), procedimiento a seguir en su incorporación a la Universidad de Málaga, documentación que deberán aportar, información general sobre la Universidad de Málaga,

#### ***Inscripción.***

La inscripción de los estudiantes que acceden a la Universidad de Málaga en régimen de intercambio se efectuará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1º) Recepción en el Vicerrectorado competente, donde se les asignará un coordinador académico y se les entrega el documento acreditativo de su incorporación a la Universidad de Málaga.
- 2º) Reunión con el respectivo coordinador académico para confirmar las asignaturas a cursar en la Universidad de Málaga, de acuerdo con la solicitud de admisión efectuada en su momento por el estudiante.
- 3º) Matriculación en las correspondientes dependencias administrativas del Vicerrectorado competente, en las asignaturas seleccionadas, y obtención de la correspondiente acreditación (documento oficial de matriculación y carné de estudiante).

respectivo centro, o centros, para la asignación de grupos de docencia e información sobre demás aspectos organizativos de régimen interno del respectivo centro.

**Derechos.**

Los estudiantes no vendrán obligados al pago de precios públicos por la prestación de servicios docentes y administrativos, a excepción de aquellos programas o convenios en que se establezca lo contrario.

Los estudiantes disfrutarán de los mismos derechos y obligaciones que los estudiantes que cursan estudios conducentes a títulos oficiales de la Universidad de Málaga, a excepción de la posibilidad de participar en procesos para la elección de representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno de la Universidad de Málaga, y de las prestaciones de seguro escolar, que quedarán sujetas a lo dispuesto en la normativa española vigente en la materia.

**Certificación de los estudios realizados.**

El Vicerrectorado competente remitirá a los profesores responsables de las asignaturas cursadas por alumnos en régimen de intercambio, a través de sus respectivos Departamentos, actas específicas en las que hacer constar las calificaciones obtenidas por dichos alumnos de acuerdo con el sistema general de calificaciones aplicable en la Universidad de Málaga.

Los citados profesores remitirán al Vicerrectorado competente las mencionadas actas debidamente cumplimentadas, en el plazo más breve posible desde que se produzca la correspondiente evaluación, al objeto de que se proceda, desde dicho Vicerrectorado, a la expedición de las certificaciones académicas específicas, de acuerdo con los requerimientos formales de los respectivos programas o convenios, tras efectuar las conversiones que resulten procedentes.

El Vicerrectorado competente remitirá las citadas certificaciones académicas específicas, debidamente cumplimentadas, tanto a los respectivos estudiantes como a los órganos competentes de sus universidades de origen.

**2.B. Alumnos de la UMA****Compromiso previo de reconocimiento de estudios.**

Los alumnos que resulten seleccionados para participar en un programa o convenio de movilidad deberán, con carácter previo a dicha participación, y contando con el asesoramiento de su respectivo coordinador académico, formalizar un documento en el que se indicarán las asignaturas que van a cursar en la universidad de destino, así como las asignaturas correspondientes al plan de estudios que vienen cursando en la Universidad de Málaga, cuyo reconocimiento desean obtener como consecuencia de la superación de aquéllas.

La determinación de la mencionada solicitud de reconocimiento se efectuará, en su caso, con arreglo a lo dispuesto en la respectiva "Tabla de Reconocimiento" aprobada por la correspondiente Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias; o, en su defecto, por los criterios de carácter general establecidos al respecto por la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del centro de la Universidad de Málaga en el que se encuentre inscrito el estudiante.

El coordinador académico remitirá al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, las correspondientes propuestas de reconocimientos previos de estudios, y sus posibles modificaciones, al objeto de supervisar su adecuación a la "Tabla de Reconocimiento" de los estudios correspondientes, y en su caso interesar las modificaciones necesarias.

El coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro una vez determinada la adecuación de la propuesta previa de reconocimiento de estudios, la remitirá al Vicerrectorado competente para su posterior traslado al órgano responsable de la universidad

de destino, para su conocimiento y a efectos de confirmar la aceptación del estudiante para cursar las asignaturas propuestas.

5. El mencionado documento adquirirá carácter definitivo cuando se encuentre firmado por el alumno, el coordinador académico, y el Presidente de la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (como muestra del citado reconocimiento); quedando, evidentemente, condicionado a la efectiva realización de los estudios tras su aceptación por la universidad de origen. En tal sentido, cualquier modificación que se produzca en el mismo deberá ser objeto de autorización expresa por el respectivo coordinador académico (a efectos de su adecuación al contenido del programa o convenio) y por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (a efectos de su reconocimiento académico).

### **1. Calidad de las prácticas externas internacionales**

El Coordinador de Relaciones Internacionales del Centro: Firma del acuerdo de formación (Análisis previo de la oferta y firma del acuerdo de formación para el reconocimiento de las prácticas)

La Empresa receptora- Firma del convenio bilateral con la UMA y del Acuerdo de formación y compromiso de calidad.

La gestión del programa íntegramente se realizará desde el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, aunque una vez seleccionados y previamente a la incorporación a la empresa, estos deberán obligatoriamente recibir una orientación previa y esta se realizará a través del Servicio de Orientación y Empleo del Vicerrectorado Universidad-Empresa, de la UMA.

El alumno deberá presentar un informe final, utilizando los formularios oficiales, en los 30 días posteriores a la finalización de las prácticas con objeto de valorar en cada uno de los participantes los resultados en el plano personal y profesional de su participación en el programa de prácticas.

El alumno se compromete además a presentar, en el plazo de un mes, una vez finalizado el periodo de prácticas:

- Certificado de empresa. que deberá ser firmado y sellado por el tutor de la organización de acogida, reflejando la fecha exacta de llegada y salida del estudiante. El cumplimiento de este requisito es imprescindible para la justificación del período real de estancia y la percepción de la ayuda.
- Billeto de avión original cancelado del período de prácticas.

### **Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad**

#### **2. Calidad de la movilidad**

Tras la finalización de la movilidad el alumno presentará un informe sobre dicha movilidad.

En caso de estancia teórica se comprobará el aprovechamiento de la estancia atendiendo a los resultados académicos obtenidos en la Universidad de destino para el reconocimiento posterior de los estudios realizados.

### **5.3.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS**

La organización del plan de estudios se establece en términos de módulos que se desglosan en diversas materias, tal y como se ha descrito en el apartado 5.1. Las materias se corresponderán con asignaturas, cuya denominación podrá variar ligeramente con objeto de actualizar el enfoque de las mismas atendiendo a la situación del estado del arte en cada

momento (inicialmente la denominación de las asignaturas se hará coincidir con la de las correspondientes materias). A continuación se describen genéricamente los módulos y de forma detallada cada una de las materias.

Para cada materia se proporciona información sobre su denominación, el módulo en que se integra, semestre en el que se imparte, número de créditos ECTS (que, en todos los casos, es seis, a excepción del Trabajo Fin de Máster), los requisitos previos, el sistema de evaluación, las actividades formativas y las competencias específicas propias de la asignatura.

#### ALINEAMIENTO CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO

En cada materia se consideran las actividades formativas que se van a organizar (por ejemplo, clases magistrales, clases de problemas, prácticas de laboratorio, trabajos en grupos, trabajo personal, tutorías, etc.) y se especifica la dedicación del estudiante en cada caso. La unidad de medida que se ha escogido es el número de horas, a partir del cual es posible establecer con facilidad el porcentaje de ECTS de dedicación para cada tipo de actividad formativa. Se ha utilizado una equivalencia de 25 horas de trabajo del estudiante por cada ECTS, de las que, aproximadamente el 30% se han planificado con carácter presencial, siguiendo las indicaciones del Consejo Andaluz de Universidades. Como todas las asignaturas son de 6 créditos ECTS, el número total de horas de dedicación de los estudiantes es de 150.

Además, para cada actividad formativa se indica las competencias del título que persiguen (generales o específicas), así como las competencias propias de la asignatura que se pretende adiestrar. Estas competencias particulares de la asignatura se han intentado redactar de forma que se haga explícita que se concretan en resultados de aprendizaje. También se establece la metodología docente a desarrollar en cada caso.

Se ha utilizado en cada materia el siguiente formulario para proporcionar la información antes mencionada sobre las actividades formativas:

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>	<i>Competencias Materia</i>
Tipo actividad			
Metodología: Texto con la metodología de la actividad indicada en la línea superior			

Para identificar de forma sencilla y única las competencias que se persiguen en cada materia o asignatura, utilizaremos identificadores para representar los distintos niveles de competencias: CG para competencias generales del título, CE para competencias específicas del título y CM para las competencias propias de cada materia.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIONES

Para cada materia se establece un sistema de evaluación que persigue valorar de forma adecuada, y atendiendo a diversos criterios (no solo basados en la existencia de un examen final), la adquisición de competencias. Por este motivo, se ha tenido especial cuidado en definir competencias que fuesen evaluables, y todas las materias pretenden llevar a cabo un sistema de evaluación continua.

El sistema de calificaciones que se utilizará es el acorde con la legislación vigente, en particular con el R.D. 1125/2003.

#### CARÁCTER SEMIPRESENCIAL DEL MÁSTER

Como se ha indicado, el Máster tiene un carácter semipresencial. Esto significa que parte de las actividades formativas podrán ser realizadas por los estudiantes de forma virtual, dependiendo de las materias. Para apoyar este tipo de actividades, el Centro cuenta con el Servicio de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos, encargado de administrar y mantener el campus virtual de la Universidad de Málaga, desarrollado sobre la plataforma Moodle, y que cuenta con un sistema de autenticación de usuarios que permitirá asegurar la autoría de los estudiantes en la realización de las actividades que se planifiquen de forma no



presencial.

### ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS

Como se ha explicado anteriormente, en cada materia se desarrollarán diversas actividades formativas encaminadas a la adquisición de competencias. A modo de resumen, la relación entre las competencias del título y las materias se ilustra en la siguiente tabla. El nivel de grises indica la dedicación de la asignatura a la adquisición de cada competencia.

Asig.	Competencias Generales del Título												Car.	ECTS	
	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			CE6
BMSS			■	■	■	■	■	■	■	■				OBL	6
SABC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				OPT	6
MCSF	■			■		■	■		■	■				OPT	6
FTIA	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	OBL	6
SNN	■	■	■	■	■	■	■				■		■	OPT	6
AC	■			■		■	■						■	OPT	6
AE	■	■	■	■	■	■	■	■		■			■	OPT	6
PSM	■	■	■	■	■	■	■				■		■	OPT	6
RS			■	■	■	■	■	■	■	■				OPT	6
SIC	■		■	■	■	■	■	■					■	OPT	6
GDWWS	■		■	■	■	■	■	■		■			■	OPT	6
TFM	■	■	■	■	■	■	■							OBL	18

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Fundamentos de Ingeniería del Software</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		18
<b>Ubicación temporal:</b>	Semestres 1 y 2	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	-----	

### REQUISITOS PREVIOS

*No se necesitan requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Los sistemas de evaluación son específicos de cada materia/asignatura, por lo que se detallan en cada una de las fichas descriptivas de materias/asignaturas.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Las actividades formativas son específicas de cada una de las materias/asignaturas en que se desglosa este módulo, por lo que toda la información relativa a este apartado se detallará en las correspondientes fichas descriptivas de las materias/asignaturas.*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

*Los contenidos de este módulo se encaminan a sentar unas bases metodológicas para el desarrollo de software de sistemas complejos. Para ello el módulo se estructura en tres asignaturas, una obligatoria y dos optativas. La asignatura de carácter obligatorio establece los fundamentos metodológicos del desarrollo de software con un enfoque orientado al paradigma de la coordinación. Las otras dos asignaturas optativas son complementarias y mientras una introduce aspectos metodológicos (desarrollo de software basado en componentes y aspectos), la otra establece pautas sistemáticas para el desarrollo de software fiable.*

### COMPETENCIAS

*Dado el carácter optativo de algunas de las materias/asignaturas que constituyen este módulo, las competencias a adquirir en el mismo dependerá de la elección que el estudiante realice, incluyendo, en cualquier caso, las competencias específicas derivadas de la materia/asignatura obligatoria que incluye. Información detallada sobre las competencias puede localizarse en cada uno de las fichas descriptivas de las materias/asignaturas.*



DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO		
Denominación de la asignatura o asignatura	Créditos ECTS	Carácter
Bases Metodológicas de los Sistemas Software	6	<i>Obligatorio</i>
Servicios Avanzados Basados en Componentes	6	<i>Optativo</i>
Métodos para la Construcción de Software Fiable	6	<i>Optativo</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el DE ASIGNATURA.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:	<i>Bases Metodológicas de los Sistemas Software</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 1</i>
Carácter:	<i>Obligatorio</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Fundamentos de Ingeniería del Software</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Básicamente la evaluación abordará dos aspectos fundamentales. Por un lado se tendrá en cuenta la asistencia tanto a las clases magistrales como a las exposiciones y seminarios, valorando la participación activa dentro de estas sesiones. Por otro lado, se evaluarán los trabajos individuales y en grupo. En este sentido, no sólo se tendrá en cuenta la presentación final de los mismos, sino también el seguimiento por parte del profesor de su elaboración así como la presentación en clase ante el resto de compañeros.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Actividad Formativa	Horas	Competencias Título	Competencias Materia
Clases magistrales	30	CG3, CG7 CE2	CM1, CM2
Metodología: Mediante la utilización de recursos audiovisuales (transparencias, web, etc.) se impartirá la materia de la asignatura en diversas sesiones de clases magistrales.			
Seminarios y exposiciones	15	CG3, CG7 CE1	CM1, CM2
Metodología: A lo largo del semestre se programarán distintas exposiciones por parte de investigadores (tanto del departamento implicado como de fuera) relacionadas con los aspectos abordados en las clases magistrales. En la medida de lo posible también se planificará un seminario relacionado con alguna de las tres líneas de investigación tratadas en los apartados 4, 5 y 6 de los contenidos de la asignatura.			
Estudio de clases teóricas	30	CG3, CG6, CG7	

		CE3	
Metodología: El alumno debe afianzar los conocimientos adquiridos durante las clases magistrales. Esto será fundamental para el correcto seguimiento de las mismas, así como para servir de base de cara a la elaboración de los trabajos requeridos.			
Preparación de trabajos académicamente dirigidos	60	CG4, CG5 CE1,CE3	CM3
Metodología: Cada alumno debe elegir uno de entre los distintos trabajos ofertados. A través de la búsqueda por Internet y con el asesoramiento del profesor, el alumno elaborará el trabajo encomendado para su entrega al final del semestre. Además deberá preparar una presentación del mismo para llevarla a cabo en clase al resto de compañeros.			
Preparación de trabajos en grupos reducidos	15	CG4, CG5 CE3	CM3, CM4
Metodología: Se organizarán grupos de 3 o 4 alumnos para que preparen y presenten un trabajo adicional al individual. Con esta actividad se pretende fomentar el trabajo en grupo. Los alumnos deben organizar el reparto de tareas así como la interacción necesaria a lo largo de la preparación del trabajo.			
Resumen	150	CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CE1, CE2, CE3	CM1, CM2, CM3, CM4

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Computación e Interacción. El Paradigma de la Coordinación
  - 1.1. Introducción, antecedentes y motivación
  - 1.2. El Paradigma de la Coordinación
  - 1.3. Linda
2. Modelos y Lenguajes de Coordinación. Una clasificación
  - 2.1. Coordinación. Una línea de investigación consolidada
  - 2.2. Una posible clasificación
  - 2.3. Modelos dirigidos por datos
  - 2.4. Modelos dirigidos por control
  - 2.5. Modelos híbridos
3. La Coordinación en las nuevas Tecnologías Software
  - 3.1. Interacción con otros paradigmas
  - 3.2. Líneas de investigación actuales
4. Entornos de Programación para Computación de Alto Rendimiento
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Programación Paralela Estructurada
  - 4.3. Programación basada en Componentes
5. Sistemas Multiagentes
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Protocolos de Interacción
  - 5.3. Infraestructuras de Coordinación
6. Middleware para Redes Ad Hoc
  - 6.1. Introducción
  - 6.2. Modelo P2P
  - 6.3. Redes MANETs
  - 6.4. Redes de Sensores
  - 6.5. Redes híbridas



<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>CM1:</b>	Generación de curiosidad e interés por los sistemas paralelos y distribuidos y por el paradigma de la Coordinación como mecanismo idóneo para abordar la programación de este tipo de sistemas
<b>CM2:</b>	Capacidad de actualización del conocimiento conforme a la evolución de la tecnología
<b>CM3:</b>	Capacidad de realizar un proceso de búsqueda de información y de síntesis acerca de un trabajo de investigación consolidado o en curso
<b>CM4:</b>	Capacidad de trabajo en equipo

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:	<i>Servicios Avanzados basados en Componentes</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 2</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Fundamentos de Ingeniería del Software</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se evaluará la asistencia a las clases presenciales así como la asistencia continuada a las tutorías (tanto las personalizadas como las comunes que se dictaminarán a lo largo del curso).

Además se evaluará la realización y entrega de trabajos, así como la participación activa del alumno en la resolución de problemas que irán proponiéndose a lo largo del curso.

Como parte de los trabajos propuestos, los alumnos deberán estudiar y criticar un trabajo científico publicado ya en el área, de cierta relevancia, y exponerlo adecuadamente en clase. Igualmente se valorará la participación activa en los debates sobre temas concretos de la asignatura que se realizarán durante el curso con el objeto de fomentar el espíritu crítico de los alumnos.

También se valorará la asistencia a conferencias que se organizan como parte de la docencia del programa de doctorado, particularmente en los relativos a temas relacionados con los que se tratan en esta asignatura.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera:

- Asistencia a clases presenciales, tutorías y charlas: 20%
- Realización de trabajos propuestos: 60%
- Participación activa en resolución de problemas propuestos: 20%

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Las distintas sesiones del curso se desarrollan en la ETSI Informática. Durante las mismas se irán presentando los distintos conceptos teóricos de cada uno de los temas a la vez que se mostrará el manejo de diversas herramientas informáticas relacionadas con ellos, avanzando de esta manera conjuntamente en teoría y práctica.

En algunos de los temas se propondrá la realización de una práctica personal por medio de la cual los alumnos pueden por un lado adquirir y fijar las habilidades en el manejo de los

conceptos teóricos presentados y herramientas informáticas asociadas, como por otro lado demostrar las habilidades adquiridas.

Estas actividades formativas básicas se completarán con charlas invitadas.

El desglose de actividades, presenciales y no presenciales, con su contenido en horas de trabajo del alumno, es el siguiente:

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>	<i>Competencias Materia</i>
<b>Actividades presenciales</b>	<b>45</b>		
Clases magistrales	30	CG7, CG1, CG3 CE1	CM1, CM4
<i>Metodología: Durante las clases magistrales se irán presentando los distintos conceptos teóricos de cada uno de los temas referidos en los contenidos de la asignatura, fomentando la visión crítica del alumno y la aportación de su punto de vista personal y expresión de sus intereses particulares como investigador en formación.</i>			
Prácticas de laboratorio	10	CG1, CG7, CG6 CE2	CM2
<i>Metodología: Las prácticas se presentarán y desarrollarán en un aula de ordenadores, intercaladas con las clases magistrales. En ellas se mostrará el manejo de diversas herramientas informáticas relacionadas con ellas, avanzando de esta manera conjuntamente en teoría y práctica. Cuando sea posible, se facilitará a los alumnos el software correspondiente para posibilitar el trabajo personal del alumno con dichas herramientas.</i>			
Asistencia a charlas y conferencias	5	CG7, CG3, CG6 CE1, CE3	CM1, CM3, CM4
<i>Metodología: A lo largo del curso, y atendiendo a la disponibilidad de los ponentes invitados, se programarán varias charlas y conferencias, donde investigadores de relevancia ajenos a la UMA, tanto nacionales como internacionales presentarán sus trabajos y experiencias, complementando de esta forma la visión de los profesores de la asignatura presentadas en las clases presenciales.</i>			
<b>Trabajo personal alumno</b>	<b>90</b>		
Tiempo de estudio y preparación y desarrollo de prácticas. Búsquedas bibliográficas y lecturas recomendadas.	50	CG6, CG7, CG2, CG3, CG1 CE2, CE3	CM1, CM2, CM3, CM4
<i>Metodología: Se facilitará a los alumnos las diapositivas utilizadas tanto en las clases presenciales como en las prácticas de laboratorio, así como diversos materiales y referencias bibliográficas relacionados con ellas que permitan una profundización en los distintos conceptos presentados. Se recomendará la lectura DE ASIGNATURALES y artículos científicos que sean de especial relevancia en el campo de estudio del curso.</i>			
Preparación y elaboración de trabajos:	40	CG2, CG3, CG6, CG7 CE3	CM1, CM2, CM3, CM4
<i>Metodología: A lo largo del curso se propondrá la realización de trabajos voluntarios a los alumnos interesados en alguno de los aspectos concreto del mismo. Como parte de los trabajos propuestos, y con carácter obligatorio, cada uno de los alumnos deberá realizar un estudio crítico de un trabajo científico de cierta relevancia publicado en el área.</i>			



<b>Evaluación</b>	<b>15</b>		
Tutorías y reuniones con los profesores	5	CG6, CG3	CM1, CM2, CM3, CM4
<i>Metodología: Se fomentará el uso de las horas de tutoría, bien de forma individual o en grupos reducidos tanto para resolver dudas de los alumnos respecto a aspectos puntuales de los contenidos del curso o sobre la realización de los trabajos asignados, como para orientar su carrera investigadora, de acuerdo con sus intereses personales y en lo que concierne a los campos de investigación relacionados con el curso.</i>			
Exposición de trabajos	10	CG4, CG5	CM3, CM4
<i>Metodología: Cada alumno realizará la exposición del trabajo científico que le haya sido asignado. Durante dicha exposición se fomentará y valorará la participación activa del resto de los alumnos, siguiendo un formato similar al de los congresos científicos.</i>			
<b>Resumen</b>	<b>150</b>	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CE1, CE2, CE3	CM1, CM2, CM3, CM4

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Arquitectura del Software,
  - 1.1. Conceptos generales
  - 1.2 Lenguajes de descripción de arquitectura
  - 1.3. Marcos de trabajo
2. Desarrollo de Software Basado en Componentes
  - 2.1. Conceptos generales
  - 2.2. Niveles de interoperabilidad
  - 2.2. Adaptación de componentes
3. Otras tecnologías de desarrollo avanzadas
  - 3.1. Desarrollo de software Orientado a Aspectos
  - 3.2. Desarrollo de Software Orientado a Agentes
  - 3.3. Servicios Web y SOA
  - 3.4. Desarrollo de software dirigido por modelos

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	Conocimiento y comprensión de los conceptos y técnicas esenciales relativos al desarrollo de software basado en componentes y sus tecnologías relacionadas, así como las estrategias para su aplicación.
<b>CM2:</b>	Uso de las herramientas de desarrollo, análisis y documentación apropiadas para el campo de desarrollo de software basado en componentes, y sus tecnologías relacionadas
<b>CM3:</b>	Desarrollo de capacidades para el análisis de artículos técnicos de investigación sobre las tecnologías avanzadas de desarrollo de software y su exposición oral.
<b>CM4:</b>	Desarrollo del espíritu crítico de los alumnos frente a los conceptos y aspectos científico-técnicos de la asignatura.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA**

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:	<i>Métodos para la Construcción de Software Fiable</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 1</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Fundamentos de Ingeniería del Software</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

No se requieren requisitos previos.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

El sistema de evaluación se basa fundamentalmente en el estudio, y presentación de un trabajo de investigación relacionado con los principales conceptos tratados en la asignatura, lo que permitirá evaluar las competencias específicas de la asignatura descritas abajo. La evaluación de dicho trabajo se corresponde con el 60% de la nota obtenida por cada alumno en la asignatura. En este trabajo, adicionalmente, se evaluará la consecución de las competencias generales CG1, CG4, CG6 y CG7 por parte de cada estudiante. Es decir, se tendrá en cuenta la capacidad de enmarcar y presentar un resultado de investigación, haciendo hincapié en las aportaciones reales del trabajo y en las técnicas empleadas para conseguir dichas aportaciones. Por otra parte, se analizará la capacidad del alumno para relacionar los conceptos aprendidos durante el curso, con los utilizados en el trabajo presentado. Finalmente, el grado de comprensión de las técnicas utilizadas en el trabajo será otro aspecto a tener en cuenta en la evaluación.

Por otro lado la asistencia y participación activa en clase se corresponderá con el 40% de la evaluación.

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

La asignatura se divide en tres bloques en lo que gradualmente se pasa de los conceptos más abstractos a los más aplicados. Así, en el primer bloque se describen las herramientas formales que permiten la descripción formas (correcta y no ambigua) de un sistema software concurrente complejo. El segundo bloque está dedicado a la exposición de distintas técnicas algorítmicas que permiten analizar el software complejo de manera completa y correcta. Finalmente, el último bloque está dedicado a la presentación de lenguajes, herramientas y casos de estudio concretos.

En los tres bloques se utilizan la mismas actividades formativas, y metodologías similares de enseñanza y aprendizaje; todas ellas con el objetivo de que el estudiante adquiera las competencias generales y específicas de la asignatura. De este modo, los bloques comenzarán con clases de presentación de contenidos, en las que se incluirán ejemplos que muestren la aplicabilidad de las técnicas estudiadas. A continuación, se propondrán prácticas tutorizadas y libres. Finalmente, se programarán charlas y seminarios impartidos por profesores externos invitados para este fin. La asignatura culmina con la realización de un trabajo de investigación que cada estudiante debe realizar partiendo de referencias existentes relacionadas con la temática estudiada en clase. Al final del semestre, cada estudiante deberá realizar una presentación de dicho trabajo.

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>	<i>Competencias Materia</i>
Clases magistrales	24	CG7	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5
<i>Metodología: Presentación mediante transparencias de los conceptos teóricos</i>			
Prácticas tutorizadas	12	CG1	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5
<i>Metodología: Presentación y resolución en clase de problemas similares a los descritos en las clases magistrales.</i>			
Prácticas libres	36	CG1,CG6,CG7	CM1, CM2, CM3, CM4,CM5
<i>Metodología: Propuesta en clase de problemas relacionados con la asignatura, y resolución individual por parte del estudiante. El seguimiento por parte del profesor se realiza en las tutorías, y a través del campus virtual.</i>			
Seminarios	6	CG7	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5
<i>Metodología: Presentación mediante transparencias de los conceptos teóricos</i>			
Trabajo de investigación	72	CG1, CG4, CG6, CG7, CE2, CE3	CM1, CM2, CM3, CM4,CM5
<i>Metodología: Estudio de artículos de investigación o, en su caso, empleo de herramientas sobre un caso de estudio. Elaboración de un documento y su presentación pública en clase.</i>			
Resumen	150	CG1, CG4, CG6, CG7, CE2, CE3	CM1, CM2, CM3, CM4,CM5

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Introducción
  - 1.1. Las técnicas de descripción formal en el análisis de errores software
2. Modelos formales para la descripción de sistemas software.
  - 2.1. Modelado operacional de sistemas distribuidos
  - 2.2. Extensión de las técnicas de modelado operacional
3. Técnicas y Algoritmos para el análisis del software
  - 3.1. Fundamentos de la comprobación de modelos
  - 3.2. Técnicas de análisis estático clásicas
  - 3.3. Integración de las técnicas de análisis estático y dinámico
  - 3.4. Introducción a la interpretación abstracta
4. Lenguajes, Herramientas y Casos de estudio
  - 4.1. Herramientas académicas
  - 4.2. Herramientas basadas en estándares
  - 4.3. Aplicaciones en lenguajes de programación.
  - 4.4. Aplicaciones en otros dominios.

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	Capacidad para formalizar correctamente y sin ambigüedad el comportamiento de un sistema software concurrente.
<b>CM2:</b>	Capacidad para describir las propiedades de corrección críticas de un sistema software concurrente
<b>CM3:</b>	Capacidad para seleccionar el lenguaje de modelado y la técnica de análisis apropiada para analizar distintos aspectos del comportamiento de un software concurrente
<b>CM4:</b>	Capacidad para el diseño y extensión de lenguajes, técnicas y herramientas en el campo de la fiabilidad del software.
<b>CM5:</b>	Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a otros dominios diferentes del software

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Fundamentos de Inteligencia Artificial</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		18
<b>Ubicación temporal:</b>	Semestres 1 y 2	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	-----	

### REQUISITOS PREVIOS

*No se necesitan requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Los sistemas de evaluación son específicos de cada materia/asignatura, por lo que se detallan en cada una de las fichas descriptivas de materias/asignaturas.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Las actividades formativas son específicas de cada una de las materias/asignaturas en que se desglosa este módulo, por lo que toda la información relativa a este apartado se detallará en las correspondientes fichas descriptivas de las materias/asignaturas.*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

*Los contenidos de este módulo se encaminan a sentar unas bases metodológicas en el desarrollo de sistemas inteligentes. Para ello, el módulo se estructura en tres asignaturas, una obligatoria y dos optativas. En la asignatura de carácter obligatorio se introducen los fundamentos teóricos necesarios para introducirse en el ámbito de la investigación en el campo de la inteligencia artificial, mientras que las otras dos asignaturas optativas permiten dar una visión complementaria en la construcción de sistemas inteligentes. De esta forma, mientras en una se establece un modelo biológico para el desarrollo de sistemas de predicción (sistemas neuronales), en la otra se dan las bases para la construcción de tutores inteligentes.*

### COMPETENCIAS

*Dado el carácter optativo de algunas de las materias/asignaturas que constituyen este módulo, las competencias a adquirir en el mismo dependerá de la elección que el estudiante realice, incluyendo, en cualquier caso, las competencias específicas derivadas de la materia/asignatura obligatoria que incluye. Información detallada sobre las competencias puede localizarse en cada uno de las fichas descriptivas de las materias/asignaturas.*



<b>DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO</b>		
<b>Denominación de la asignatura o asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Fundamentos Teóricos de la Inteligencia Artificial	6	<i>Obligatorio</i>
Sistemas Neuronales y Neurodifusos	6	<i>Optativo</i>
Aprendizaje Computacional	6	<i>Optativo</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el DE ASIGNATURA.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:	<i>Fundamentos Teóricos de la Inteligencia Artificial</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 1</i>
Carácter:	<i>Obligatorio</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Fundamentos de Inteligencia Artificial.</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al final de cada clase el profesor propondrá una cuestión o problema y proporcionará los materiales necesarios.  
 Los alumnos entregarán sus respuestas individualmente a lo largo de la semana. Al comienzo de la siguiente clase se seleccionarán algunas de ellas y se realizará una puesta en común.  
 Supuesta la asistencia activa a clase y la entrega de todos los trabajos, la nota será el promedio de las obtenidas en cada uno de los trabajos semanales.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Actividad Formativa	Horas	Competencias Título	Competencias Materia
Clases participativas	30	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Las clases serán participativas, y en ellas los alumnos deberán tomar parte en las actividades que se propongan: juegos, debates, pequeños problemas			
Conferencias	9	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Conferencias impartidas por investigadores de otros centros, seguidas de coloquio.			
Tutorías	21	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Orientación para la realización de los trabajos individuales semanales y realimentación acerca de los mismos.			
Trabajo individual	90	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Resumen	150	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas

**CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES**

1. Propedéutica.
  - 1.1. La investigación en Ciencias de la Computación y sus métodos.
  - 1.2. La comunicación científica
  - 1.3. La evaluación de la investigación
2. La Inteligencia Artificial.
  - 2.1. Perspectiva histórica.
  - 2.2. Situación actual y futuro previsible.
3. El paradigma de la búsqueda.
  - 3.1. La búsqueda heurística como paradigma general.
  - 3.2. Un éxito de la IA: los juegos de sobremesa.
  - 3.3. Análisis empírico de algoritmos.
4. El paradigma de la Lógica.
  - 4.1. El papel de la lógica en la IA
  - 4.2. La lógica como herramienta de representación
  - 4.3. La lógica como herramienta de cálculo.
5. El paradigma de la Filosofía Analítica.
  - 5.1. Los conceptos y su formación.
  - 5.2. Contexto y relevancia.
  - 5.3. Actos de habla.
6. El paradigma de la Economía.
  - 6.1. Utilidad e información limitada.
  - 6.2. Cooperación y coordinación entre agentes.
  - 6.3. Coaliciones de agentes.
7. Complejidad e IA
  - 7.1. Complejidad de problemas.
  - 7.2. El papel de los heurísticos.

**COMPETENCIAS**

<b>CM1:</b>	Discernir las diversas clases de actividades científico-tecnológicas
<b>CM2:</b>	Detectar los errores más comúnmente cometidos en la exposición y justificación de resultados científicos, y corregirlos
<b>CM3:</b>	Conocer y comprender las posibilidades y límites presentes de la IA simbólica.
<b>CM4:</b>	Conocer y comprender los conceptos y metodologías actualmente empleados en la IA simbólica.



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:	<i>Sistemas Neuronales y Neurodifusos</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 2</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Fundamentos de Inteligencia Artificial</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se evaluará la asistencia a las clases presenciales así como la asistencia continuada a las tutorías (tanto las personalizadas como las comunes que se dictaminarán a lo largo del curso). Además se evaluará la realización y entrega de trabajos, así como la participación activa del alumno en la resolución de problemas que irán proponiéndose a lo largo del curso.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera:

- Asistencia a clases presenciales y tutorías: 20%
- Realización de trabajos propuestos: 60%
- Participación activa en resolución de problemas propuestos: 20%

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

La metodología intenta hacer hincapié en la aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de problemas reales en el campo de la Inteligencia Artificial.

Actividad Formativa	Horas	Competencias Título	Competencias Materia
Clases de teoría	20	CG3, CG7 CE4	CM1, CM2
Metodología: Las clases presenciales de teoría se llevarán a cabo utilizando pizarra y medios de proyección audiovisual.			
Clases de problemas y de laboratorio, seminarios	25	CG1, CG2 CE6	CM1, CM2, CM4
Metodología: Las clases presenciales de problemas se llevarán a cabo utilizando pizarra y medios de proyección audiovisual. Las clases presenciales de laboratorio combinarán el trabajo sobre el ordenador con medios de proyección audiovisual.			
Estudio de clases	30	CG1, CG2, CG3, CG7 CE4, CE6	CM1, CM2
Metodología: Se facilitarán ejercicios y trabajos junto con bibliografía específica de cada tema			

para el trabajo no presencial del alumno.			
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y otras actividades	60	CG6 CE6	CM3
Metodología: Se facilitará bibliografía específica para los trabajos académicamente dirigidos, así como indicaciones para su realización.			
Evaluación	15	CG4, CG5	CM3, CM4
Metodología: Presentación de los trabajos realizados.			
Resumen	150	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CE6	CM1, CM2, CM3, CM4

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Neurociencia computacional.
  - 1.1 Anatomía del sistema nervioso y fisiología de la neurona
  - 1.2 Procesamiento de información en la corteza visual
  - 1.3 Plasticidad sináptica y aprendizaje
  - 1.4 Codificación de información en el sistema nervioso
2. Redes neuronales autoorganizadas.
  - 2.1 Análisis de datos multivariable
  - 2.2 El mapa autoorganizado de Kohonen (SOM)
  - 2.3 Modelos basados en el error de reconstrucción
  - 2.4 Modelos basados en la máxima verosimilitud
  - 2.5 Aplicaciones
3. Redes neuronales recurrentes y autónomas.
  - 3.1 Redes de Hopfield Discretas
  - 3.2 Redes de Hopfield Continuas
  - 3.3 Aplicaciones a la resolución de problemas de optimización combinatoria
4. Sistemas neurodifusos.
  - 4.1 Neuronas difusas
  - 4.2 Redes neuronales difusas

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	Posesión de conocimientos relativos al diseño de modelos matemáticos neuronales que explican los principales aspectos del funcionamiento de las neuronas biológicas
<b>CM2:</b>	Comprensión de modelos avanzados de la computación neuronal y neurodifusa, tanto con aprendizaje supervisado, como no supervisado, y habilidad para proponer otros nuevos.
<b>CM3:</b>	Capacidad para trabajar con espíritu crítico, para analizar y reconocer los inconvenientes de los modelos estudiados y apuntar nuevas soluciones posibles
<b>CM4:</b>	Capacidad de aplicar los modelos para la resolución de problemas reales.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:		<i>Aprendizaje Computacional</i>	
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 1</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Fundamentos Teóricos de Inteligencia Artificial</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se valorará la asistencia a las clases presenciales así como la asistencia continuada a las tutorías (tanto las personalizadas como las comunes, que se dictaminarán a lo largo del curso). Además se evaluará la realización y entrega de trabajos, así como la participación activa del alumno en la resolución de problemas que irán proponiéndose a lo largo del curso.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera:

- Asistencia a clases presenciales y tutorías: 20%
- Realización de trabajos propuestos: 80%

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>	<i>Competencias Materia</i>
Clases magistrales	21	CG1, CG2, CG7 CE6	CM1, CM2, CM6
Metodología: El profesor presentará la información necesaria que aporte competencias y capacidades con las que el alumno pueda tener una visión general de los algoritmos de aprendizaje computacional y descubrimiento de conocimiento. Para las clases magistrales el profesor utilizará pizarra y transparencias. Actividad presencial.			
Clases de problemas	15	CG1, CG7 CE6	CM1, CM3, CM4, CM5, CM6
Metodología: El profesor presentará ejercicios y los desarrollará utilizando los métodos de aprendizaje vistos en las clases magistrales. Para las clases de problemas el profesor utilizará transparencias y pizarra. Actividad presencial.			

Seminarios y exposiciones	6	CG1, CG2, CG7, CE6	CM1, CM2, CM6
Metodología: Profesores invitados expondrán métodos específicos de aprendizaje computacional. En estos seminarios los profesores utilizarán pizarra y transparencias. Actividad presencial.			
Estudio de clases magistrales	12	CG6, CG7	CM2, CM4, CM5
Metodología: El alumno estudiará las transparencias del curso y la bibliografía específica facilitada por el profesor para entender con más detalle las diferentes técnicas de aprendizaje computacional. Se espera que el alumnos demuestre su autonomía en el estudio de la teoría. Actividad no presencial.			
Estudio de clases de problemas y prácticas	30	CG1, CG6, CG2, CG7	CM2, CM3, CM4, CM5, CM6
Metodología: El alumno revisará los problemas resueltos en clase e intentará aplicar los conocimientos teóricos a problemas similares. Actividad no presencial.			
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y otras actividades	66	CG1, CG6, CG2, CG4, CG7	CM2, CM3, CM4, CM5, CM6
Metodología: El alumno estudiará las transparencias del curso y la bibliografía para resolver un problema específico o para resumir un algoritmo de aprendizaje computacional no visto en clase. En esta actividad el alumno demostrará su iniciativa y creatividad, y desarrollará su capacidad de comunicación. Actividad no presencial.			
Resumen	150	CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CE6	CM2, CM3, CM4, CM5, CM6

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Aprendizaje exacto, modelo PAC, algoritmo AdaBoost.
2. Árboles de decisión
  - 2.1. Enfoque básico
  - 2.2. Aprendizaje de árboles de decisión (algoritmos mejorados)
3. Aprendizaje de modelos de Markov (visibles y ocultos)
4. Esquemas de Programas y Lógica aplicada a la complejidad
5. Herramientas para la prospección de datos
6. Aprendizaje de PST, HPST, MSPG.
7. Aprendizaje de modelos predictivos
  - 7.1. Series temporales.
  - 7.2. Predicción de eventos.

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	Planteamiento de soluciones algorítmicas a problemas concretos.
<b>CM2:</b>	Diseño e implementación de algoritmos
<b>CM3:</b>	Identificación y localización de errores
<b>CM4:</b>	Capacidad de poner la teoría en conexión con la práctica
<b>CM5:</b>	Diseño de experimentos y estrategias
<b>CM6:</b>	Utilización de herramientas de minería de datos

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Tecnologías Emergentes</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		30
<b>Ubicación temporal:</b>	Semestres 1 y 2	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>Optativo</i>

### REQUISITOS PREVIOS

*No se necesitan requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Los sistemas de evaluación son específicos de cada materia/asignatura, por lo que se detallan en cada una de las fichas descriptivas de materias/asignaturas.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Las actividades formativas son específicas de cada una de las materias/asignaturas en que se desglosa este módulo, por lo que toda la información relativa a este apartado se detallará en las correspondientes fichas descriptivas de las materias/asignaturas.*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

*Los contenidos de este módulo se encaminan a introducir diversas tecnologías emergentes en el campo de la inteligencia artificial y la ingeniería del software. Así, se proponen asignaturas que introducen el desarrollo de software en dominios de aplicación muy específicos como son las redes de sensores, tratando problemas relativos a la seguridad de redes, y otras que proporcionan destrezas en la aplicación de técnicas de programación para sistemas basados en agentes inteligentes. Del mismo modo, existen materias con contenidos relacionados con el desarrollo de sistemas para trabajo colaborativo. Otros contenidos cubiertos por este módulo están encaminados a proporcionar a los estudiantes técnicas de optimización para la resolución de problemas complejos basadas en metaheurísticas. Por último, también se incluyen contenidos para que los estudiantes conozcan las últimas tendencias en el desarrollo de servicios y la gestión de la información en la Web.  
Todas las asignaturas de este módulo tienen un carácter optativo.*



### COMPETENCIAS

*Dado el carácter optativo de todas las materias/ asignaturas que constituyen este módulo, las competencias a adquirir en el mismo dependerá de la elección que el estudiante realice, incluyendo, en cualquier caso, las competencias específicas derivadas de la materia/ asignatura obligatoria que incluye. Información detallada sobre las competencias puede localizarse en cada uno de las fichas descriptivas de las materias/ asignaturas.*

### DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO

Denominación de la asignatura o asignatura	Créditos ECTS	Carácter
Redes de Sensores: Tecnologías Software y Seguridad	6	Optativo
Sistemas de Información Colaborativos	6	Optativo
Gestión de Datos en la Web y Web Semántica	6	Optativo
Algoritmos Evolutivos	6	Optativo
Programación de Sistemas Multiagentes	6	Optativo

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el DE ASIGNATURA.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:	<i>Redes de sensores: Tecnologías Software y Seguridad</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 2</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Tecnologías Emergentes</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación se valorará la participación activa de los estudiantes en clases teóricas, prácticas, seminarios y otras actividades complementarias programadas en la asignatura. Además, cada alumno habrá de realizar y presentar un trabajo académicamente dirigido en relación con los contenidos del curso. Concretamente, se realizará un trabajo de investigación en alguna de las tres áreas principales de la asignatura, a saber, Tecnologías Software, Protocolos y Seguridad. Finalmente, se realizarán otras actividades que garanticen la evaluación objetiva del rendimiento académico y la real ponderación de los conocimientos de los estudiantes.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Actividad Formativa	Horas	Competencias Título	Competencias Materia
Clases magistrales	30	CG3, CG7, CE1	CM1, CM2
Metodología: Mediante la utilización de recursos audiovisuales (transparencias, web, etc.) se impartirá la materia de la asignatura en diversas sesiones de clases magistrales.			
Seminarios y exposiciones	15	CG3, CG7, CE2, CE3	CM1, CM2
Metodología: A lo largo del semestre se programarán distintas exposiciones por parte de investigadores (tanto del departamento implicado como de fuera) relacionadas con los aspectos abordados en las clases magistrales.			
Estudio de clases teóricas	30	CG3, CG6, CG7, CE1	
Metodología: El alumno debe afianzar los conocimientos adquiridos durante las clases magistrales. Esto será fundamental para el correcto seguimiento de las mismas, así como para servir de base de cara a la elaboración de los trabajos requeridos.			

Preparación de trabajos académicamente dirigidos	60	CG4, CG5, CE3	CM3,CM4
Metodología: Cada alumno debe elegir uno de entre los distintos trabajos ofertados. A través de la búsqueda por Internet y con el asesoramiento del profesor, el alumno elaborará el trabajo encomendado para su entrega al final del semestre. Además deberá preparar una presentación del mismo para llevarla a cabo en clase al resto de compañeros.			
Resumen	150	CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CE1, CE2, CE3	CM1, CM2, CM3, CM4

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Introducción a las Redes de Sensores
  - 1.1 Aplicaciones y Requisitos Genéricos
  - 1.2 Redes Ad-hoc
  - 1.3 Modelos de programación en RDS
2. Protocolos y Software de Soporte en Redes de Sensores
  - 2.1 Protocolos de Enrutado
  - 2.2 Protocolos de Reconfiguración
  - 2.3 Clusters y Tolerancia a Fallos
3. Lenguajes y Sistemas Operativos en Redes de Sensores
  - 3.1 El lenguaje NesC
  - 3.2 El Lenguaje NesC
  - 3.3 TinyOS
  - 3.4 SunSpots y Java para RDS
  - 3.5 Middleware para RDS
4. Mecanismos de Seguridad: El caso de las Redes de Sensores
  - 4.1 Limitaciones, aplicaciones y arquitectura de comunicaciones
  - 4.2 Servicios básicos
  - 4.3 Requisitos, Ataques y Contramedidas
5. Servicios Avanzados
  - 5.1 Primitivas de Seguridad
  - 5.2 Distribución de claves
  - 5.3 Routing seguro
  - 5.4 Agregación Segura
6. Uso de criptografía de clave pública
  - 6.1 Aplicaciones
  - 6.2 ECC

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	El alumno adquirirá la capacidad de resolver problemas en los entornos de redes de sensores, aplicando las tecnologías de la Ingeniería del Software y de Protocolos de Seguridad en tales redes.
<b>CM2:</b>	El alumno adquirirá la capacidad de diseñar y realizar un trabajo de investigación que cumpla los estándares académicos con el fin de elaborar un artículo científico original que pueda ser publicado en los ámbitos adecuados de la comunidad científica, concretamente, en algún congreso internacional relevante o en alguna revista de impacto.
<b>CM3:</b>	El alumno adquirirá la capacidad de aprender de forma autónoma en el área de Redes de Sensores, en general, y en el diseño de software y protocolos de seguridad en particular.
<b>CM4:</b>	El alumno adquirirá conocimientos avanzados relativos al diseño y desarrollo de Software Seguro en Redes Inalámbricas de Sensores. Así, el alumno estará en condiciones de aportar resultados originales en este campo de investigación.



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:		<i>Sistemas de Información Colaborativos.</i>	
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 2</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Tecnologías Emergentes</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Durante las clases magistrales y las sesiones de problemas y laboratorio se propondrán al alumno cuestiones en clase donde se valorará especialmente el debate y la capacidad de análisis y razonamiento crítico. Este tipo de presencia participativa en clase será la que sirva para obtener la calificación de estas sesiones presenciales, que suponen el 50% de la calificación global del curso.

El otro 50% será obtenido en base a un trabajo que debe entregar cada alumno de forma individual. Dicho trabajo será escogido por cada alumno de entre una serie de propuestas hechas en el curso por los profesores, sin excluir la posibilidad de que algún alumno pueda proponer a los profesores realizarlo en base a sus propias inquietudes, siempre relacionadas con las materias del curso.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>	<i>Competencias Materia</i>
Clases magistrales	20	CG7, CE1	CM2, CM3, CM4
Metodología: Exposiciones apoyadas en transparencias de fundamentos teóricos, técnicas, métodos y estado del arte de las materias de base de carácter teórico.			
Clases de problemas	15	CG1, CE6	CM1, CM5
Metodología: Presentación de problemas que el alumno resolverá usando los fundamentos teóricos ya aprendidos con anterioridad. Para dicha resolución en algunas ocasiones será suficiente el uso de algún modelo o método, y en otras será necesario el uso de herramientas en las aulas de laboratorio.			

Seminarios y exposiciones	5	CG7	
Metodología: En forma de seminario se presenta algún tema más actual o que requiere de personal invitado que puntualmente apoya la docencia reglada.			
Estudio teoría	33	CG3	CM2, CM3, CM4
Metodología: Profundización en los aspectos expuestos en las clases magistrales. Se proporcionará además del material de clase, bibliografía adicional para su uso de forma personal.			
Estudio problemas	25	CG1	CM5
Metodología: Preparación de las clases de problemas dedicadas al estudio de los enunciados que serán resueltos en las clases de problemas o laboratorios. Dedicadas a la aplicación de forma personal de técnicas, métodos o herramientas sobre problemas básicos.			
Preparación de Trabajos	50	CG3, CG6, CG7	CM5
Metodología: Desarrollo de un estudio sobre algún aspecto propuesto al principio del curso. Durante el curso se van aplicando los conceptos aprendidos en clase al problema escogido, sirviendo de prisma personal desde donde abordar el desarrollo del curso. Se proporciona bibliografía adicional y acceso a recursos software cuando sea necesario.			
Actividades de evaluación	2	CG4	
Metodología: Entrevistas personales con el profesor o exposiciones orales en clase de aquellos trabajos solicitados con anterioridad.			
Resumen	150	CG1, CG3, CG4, CG6, CG7, CE1, CE6	

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Introducción a los sistemas colaborativos.
  - 1.1. Definición de trabajo colaborativo soportado por ordenador.
  - 1.2. Metodologías de desarrollo de trabajo colaborativo.
  - 1.3. Herramientas colaborativas de desarrollo de Sistemas de información.
  - 1.4. Metodologías de Workflow.
2. Técnicas de ingeniería y evaluación de la usabilidad.
  - 2.1. Modelos formales de la interacción persona-ordenador.
  - 2.2. Descripción de tareas. Modelo GOMS.
  - 2.3. Métodos de evaluación de la usabilidad.
  - 2.4. Ingeniería de la interfaz persona-ordenador.
  - 2.5. Aplicación a interfaces en sistemas colaborativos.
  - 2.6. Características de las interfaces Web 2.0

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	Capacidad para la puesta en práctica de modelos de datos con capacidades avanzadas y flexibles. Puesta en práctica en el diseño colaborativo de estructuras para el almacenamiento de información.
<b>CM2:</b>	Conocer los fundamentos de los sistemas colaborativos
<b>CM3:</b>	Comprender la necesidad de aplicar técnicas colaborativas en el desarrollo de sistemas de información
<b>CM4:</b>	Desarrollo del enfoque de la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones interactivamente eficientes
<b>CM5:</b>	Desarrollo del potencial de las actuales técnicas de comunicación mediante las diversas herramientas colaborativas

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>		<i>Gestión de Datos en la Web y Web Semántica</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	6	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Primer semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Tecnologías Emergentes</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

La asignatura no requiere ningún conocimiento previo, aunque es conveniente que el alumno tenga conocimientos básicos relacionados con las bases de datos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se evaluará la asistencia a las clases de teoría y a las clases prácticas de laboratorio así como la asistencia continuada a las tutorías (tanto las personalizadas como las comunes que se dictaminen a lo largo del curso).

Además, se evaluará la realización y entrega de trabajos, así como la participación activa del alumno en los seminarios y debates que se organicen y en la resolución de problemas que se irán proponiendo a lo largo del curso.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera:

- Asistencia a clases presenciales y tutorías: 20%
- Realización de trabajos propuestos: 60%
- Participación activa en la resolución de problemas propuestos y seminarios: 20%

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Se realizarán varios tipos de actividades formativas presenciales para la adquisición de conocimientos por parte de alumno. Por un lado, las clases teóricas en el aula, donde se explicarán los conceptos básicos relacionados con la asignatura. Por otro lado, las clases de laboratorio donde el alumno afianzará los conceptos teóricos aprendidos y se familiarizará con las herramientas que se usarán durante la asignatura. Además, se organizarán seminarios para profundizar en algunos contenidos de la asignatura. En total el alumno dedicará 45 horas a actividades presenciales.

Las 105 horas restantes se dedicarán al trabajo personal del alumno y a la evaluación. Esto incluye el estudio individual del alumno de los conceptos desarrollados en las clases de teoría y en las clases de laboratorio, así como la realización de los trabajos, teóricos y prácticos que se

<p>le irán proponiendo. Además, se facilitará al alumno bibliografía que contenga conocimientos avanzados sobre los contenidos tratados en las clases de teoría que el alumno deberá estudiar de forma autónoma. Durante el semestre los alumnos realizarán una serie de prácticas, continuación unas de otras, donde tendrán que poner en práctica los conceptos adquiridos, y que constituirán un proyecto completo utilizando técnicas de Web Semántica. Los alumnos tendrán que presentar una memoria de dichas prácticas así como exponer el trabajo realizado y los problemas encontrados en una sesión de exposición en el aula.</p> <p>Durante el semestre se realizarán dos tutorías programadas con el objetivo de orientar el trabajo de los alumnos. Además, se fomentará que los alumnos asistan a tutorías para resolver las dudas y enfocar de forma correcta los trabajos que tiene que realizar, así como para proporcionarles bibliografía avanzada en el caso de que estén interesados en algún aspecto concreto de la asignatura.</p> <p>Todo el material de la asignatura será publicado en el campus virtual de la UMA. Se hará especial hincapié en la utilización de dicha plataforma por parte de los alumnos, fomentando la participación de los mismos en los foros.</p>			
<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>	<i>Competencias Materia</i>
Clases de teoría	20	CG3, CG7, CE1	CM1, CM2, CM3, CM5, CM6, CE7
<p>Metodología: Las clases de teoría presenciales se llevarán a cabo utilizando pizarra y transparencias. Se facilitarán ejercicios y trabajos junto con la bibliografía específica de cada tema para el trabajo no presencial del alumno.</p>			
Clases prácticas en el laboratorio	10	CG1, CG3, CG6, CG7, CE3	CM2, CM3, CM4, CM6
<p>Metodología: En las clases de laboratorio se realizarán prácticas guiadas donde el alumno adquiera los conocimientos básicos de las herramientas que se usan y donde se vean de forma práctica los conceptos desarrollados en las clases teóricas.</p>			
Seminarios y exposiciones	15	CG4, CG5, CE3, CE6	
<p>Metodología: Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán seminarios específicos sobre temas concretos con el objetivo de que el alumno tenga una visión más profunda en algunos de los temas relacionados con la asignatura. Estos seminarios serán impartidos por investigadores de prestigio. Por otro lado, los alumnos tendrán que realizar una exposición en el aula donde expondrán los trabajos teóricos y prácticos que se hayan realizado durante el curso.</p>			
Estudio de clases teóricas	10	CG3, CG6, CG7	CM1, CM2, CM3, CM5, CM6, CE7
<p>Metodología: Antes de las clases teóricas presenciales el alumno tendrá que realizar un pequeño estudio previo de las lecturas recomendadas que se le faciliten. Posteriormente a las clases teóricas presenciales, el alumno deberá estudiar los contenidos impartidos para poder ponerlos en práctica realizando los trabajos teóricos y prácticos que se le propongan.</p>			
Estudio de clases de problemas y prácticas	25	CG1, CG3, CG6, CG7	CM2, CM3, CM4, CM6
<p>Metodología: Antes de las clases de laboratorio presenciales el alumno tendrá que realizar un pequeño estudio previo de las lecturas recomendadas que se le faciliten. Posteriormente a las clases teóricas presenciales, el alumno deberá estudiar los contenidos impartidos para poder ponerlos en práctica realizando los trabajos prácticos que se le propongan.</p>			
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y otras actividades	50	CG1, CG6, CG5	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6, CE7
<p>Metodología: El alumno realizará de forma autónoma trabajos y prácticas. Algunos de estos trabajos serán individuales y otros en pequeños grupos.</p>			
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y	50	CG1, CG6, CE6	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6, CE7

otras actividades			
Metodología: El alumno realizará de forma autónoma trabajos y prácticas. Algunos de estos trabajos se irán proponiendo durante el curso y pueden ser de carácter voluntario u obligatorio. Además, se realizarán una serie de trabajos prácticos que serán continuación unos de otros donde el alumno desarrollará de forma autónoma un proyecto completo que incluya todos los conocimientos adquiridos en la asignatura.			
Preparación de trabajos en grupos reducidos	20	CG1, CG6, CG5	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6, CE7
Metodología: Algunos de los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura se realizarán en pequeños grupos, con el objetivo de que los alumnos aprendan a trabajar con otros alumnos, a exponer sus ideas y a alcanzar un consenso.			
Resumen	150	CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CE1, CE3, CE6	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6, CM7

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Introducción a la Web Semántica.
    - 1.1. De la Web actual a la Web Semántica.
    - 1.2. Objetivos de la Web Semántica.
    - 1.3. Técnicas de la Web Semántica.
    - 1.4. Ontologías, metadatos y razonamiento.
    - 1.5. Ejemplos motivadores.
  2. Lógicas de Descripciones.
    - 2.1. Antecedentes: Redes semánticas y marcos.
    - 2.2. RDF.
    - 2.3. Lógicas de descripciones: Formalismo básico, arquitectura de los sistemas, axiomas , semántica.
    - 2.4. Semántica del mundo abierto. Inferencias.
    - 2.5. Algoritmos de razonamiento y complejidad.
    - 2.6. Formalización con Lógicas de descripciones.
  3. OWL.
    - 3.1 Sintaxis de OWL.
    - 3.2. Ejemplos de ontologías en OWL
  4. Ingeniería Ontológica. Fundamentos.
    - 4.1. Diferentes definiciones de ontología
    - 4.2. Componentes de una ontología: según DL, UML, redes semánticas, etc..
    - 4.3. Buscadores de ontologías
    - 4.4. El consenso en el desarrollo de ontologías
  5. Anotación semántica en la Web
    - 5.1. Definición de anotación semántica
    - 5.2. Tipos de anotaciones
    - 5.3. Cómo usar los lenguajes de la Web Semántica para anotar
  6. Aplicaciones
    - 6.1 Ejemplos de aplicaciones en la Web Semántica
- Práctica 1: Diseño de ontologías  
Práctica 2: Razonamiento  
Práctica 3: Anotación semántica

La asignatura mostrará a los alumnos una visión general de las técnicas actuales para la gestión de la información en la Web, así como del proceso de transición de la Web Actual a la Web Semántica. Además, se estudiarán los formalismos básicos para la representación del conocimiento en la Web y las lógicas de descripciones como formalismo clave. Se analizará el papel de las ontologías, el razonamiento y la anotación en el desarrollo práctico de la Web Semántica. Finalmente, estudiaremos los fundamentos del desarrollo de ontologías y se mostrarán ejemplos de algunas aplicaciones en la Web Semántica.



<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>CM1:</b>	Conocer y comprender la visión de la Web Semántica en comparación con la Web actual
<b>CM2:</b>	Conocer los formalismos de representación del conocimiento en la Web y sus limitaciones
<b>CM3:</b>	Conocer y aprender el rol de ontologías, metadatos y razonamiento
<b>CM4:</b>	Conocer la diferencia entre la hipótesis del mundo cerrado y la hipótesis del mundo abierto y su importancia en las aplicaciones en la Web
<b>CM5:</b>	Identificar los componentes de una ontología y saber utilizar adecuadamente los buscadores de ontologías
<b>CM6:</b>	Reconocer la importancia de la anotación semántica para hacer posible la Web Semántica
<b>CM7:</b>	Conocer los distintos tipos de aplicaciones donde se puede aplicar la tecnología de la Web Semántica

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
Denominación de la asignatura:		<i>Algoritmos Evolutivos</i>	
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>Semestre 1</i>
Carácter:	<i>Optativo</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Tecnologías Emergentes</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

No se requieren requisitos previos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura Algoritmos Evolutivos (AE) se basará en los siguientes ítems:

- Asistencia, participación y discusión crítica de los alumnos en las clases presenciales.
- Análisis y discusión de trabajos de investigación existentes relativos a la materia.
- Trabajo personal y en grupo de investigación. Resolución de supuestos prácticos.
- Presentación oral y escrita de un trabajo final, especializado por módulo del curso.
- Asistencia a cursos especializados en el marco del programa del máster.

Se evalúan también las competencias que se indican en el siguiente apartado (tanto las generales del título como las específicas de la asignatura) y los resultados de aprendizaje obtenidos por los estudiantes. Para ello el alumno debe abordar las actividades formativas propuestas, como son la lectura DE ASIGNATURAI (artículos, monografías, etc.) relacionado con el curso, el estudio y discusión crítica de resultados, la resolución de supuestos prácticos y la presentación de informes escritos y presentaciones orales relacionadas con la asignatura. Naturalmente, todo ello en el ámbito de los algoritmos evolutivos y otras metaheurísticas.

La calificación final computará el nivel de calidad en la consecución de competencias por separado y también de manera global más la progresión mostrada por el alumno.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta asignatura debe aportar las competencias y capacidades necesarias para que el alumno pueda tener una visión general (teoría y práctica) de la definición y resolución de problemas complejos usando técnicas modernas de optimización tales como las metaheurísticas, y muy especialmente los algoritmos evolutivos. Asimismo, se espera que el alumno empiece a plantearse la investigación seria en uno de los dominios existentes.

Los objetivos pedagógicos del curso son familiarizar al alumno con el funcionamiento teórico y práctico de los algoritmos evolutivos. Estas metaheurísticas poblacionales incorporan

representaciones del problema y operaciones sobre soluciones tentativas que permiten resolver problemas de elevada complejidad. Se pretende que los alumnos del curso conozcan el funcionamiento, las familias, la metodología de aplicación y la teoría subyacente, y además que el alumno llegue a familiarizarse con conceptos de optimización de problemas NP-difíciles y del mundo real.

El curso hace especial hincapié en el uso de algoritmos descentralizados, paralelos, híbridos y multiobjetivo. Para ello se estudian también técnicas metaheurísticas diversas de importancia actual, así como algoritmos exactos. Las aplicaciones se seleccionan de los campos relativos a la optimización combinatoria, las telecomunicaciones y la bioinformática. Las clases magistrales se imparten con material audiovisual con un elevado grado de interacción con la audiencia. Asimismo, se proponen trabajos tutorizados breves a los alumnos para contar con elementos de evaluación; se fomenta la discusión y la asistencia a cada clase, así como se realizan actividades complementarias tales como el dictado de charlas/seminarios por parte de investigadores de prestigio en el área y discusiones en grupo monográficas.

Actividad Formativa	Horas	Competencias Título	Competencias Materia
Clases magistrales	25	CG3, CG6, CE1, CE2	CM1, CM2, CM3
Metodología: clases presenciales donde el profesor explica a los alumnos los contenidos básicos de este curso, interacciona con ellos y plantea cuestiones de base a los alumnos			
Clases de problemas	10	CG1, CE6	CM2
Metodología: resolución de supuestos prácticos tanto de corte académico como del mundo real			
Prácticas de laboratorio	15	CG2	CM3
Metodología: diseño, implementación y evaluación de algoritmos para varios problemas seleccionados de los dominios explicados en el curso (comunicaciones, bioinformática, ...)			
Trabajo en grupo	25	CG5	CM4
Metodología: colaboración entre varios alumnos para estudiar trabajos ya publicados y para realizar trabajos escritos de investigación que después se expondrán oralmente			
Trabajo personal y tutorías	50	CG4, CG5	CM5
Metodología: estudio de artículos científicos sobre algoritmos evolutivos y técnicas relacionadas con ellos. Escritura de informes científicos de investigación, discusión crítica de resultados y presentaciones orales ante los demás alumnos. Interacción particular con el profesor para la búsqueda, selección, uso y estudio DE ASIGNATURA de investigación.			
Charlas y seminarios especializados	25	CG7	CM1, CM2, CM3
Metodología: asistencia de los alumnos a charlas puntuales y seminarios de formación por parte del profesor y especialmente de investigadores invitados relacionados con este curso			
Resumen	150	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CE1, CE2, CE6	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Introducción, Descentralización y Paralelismo
  - 1.1. Introducción a los Algoritmos Evolutivos
  - 1.2. Diseño de AEs y otras Metaheurísticas
  - 1.3. Algoritmos Evolutivos Descentralizados
  - 1.4. Algoritmos Evolutivos Paralelos
  - 1.5. Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos (I)
2. Hibridación
  - 2.1. Hibridación: Necesidad y Mecanismos
  - 2.2. Hibridación Fuerte y Débil



- 2.3. Algoritmos Meméticos  
 2.4. Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos (II)  
 3. Multiobjetivo: Metodología y Aplicaciones  
 3.1. Introducción a Metaheurísticas para Optimización Multiobjetivo  
 3.2. Diseño de Algoritmos  
 3.3. Indicadores de Rendimiento  
 3.4. Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos (III)

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>CM1:</b>	Argumentación, comprensión y conocimiento razonado de hechos esenciales relativos a los fundamentos teóricos y prácticos de la resolución de problemas de optimización y búsqueda. Adicionalmente, se tendrán en cuenta los conocimientos adquiridos en otras áreas como el aprendizaje y sobre todo la capacidad de resolver problemas de alta dimensión o de difícil solución con herramientas existentes. La paralelización, hibridación y modelado multiobjetivo de técnicas modernas será de especial importancia.
<b>CM2:</b>	Identificar y analizar los criterios y características apropiadas para problemas específicos, así como las mejores estrategias para su resolución. Capacidad de abstracción y de trasvase multidisciplinar de conocimientos.
<b>CM3:</b>	Uso de las herramientas de documentación, búsqueda y presentación de resultados apropiadas para el campo de investigación en metaheurísticas. Trabajo con técnicas en Informática, Matemáticas, Estadística y otros dominios para la correcta presentación de resultados computacionales. Escritura de informes científicos y uso de herramientas asociadas para búsqueda de información actualizada a través de Internet.
<b>CM4: T</b>	Relación con compañeros de investigación. Resolución conjunta de problemas, separación entre roles y tareas. Capacidad de síntesis coordinada para el trabajo realizado en grupo. Liderazgo y proactividad mostrados.
<b>CM5:</b>	Aprovechamiento de recursos de documentación. Conocimiento del estado del arte. Progresión personal. Razonamiento crítico. Relacionar teoría con práctica. Gestión de la información científica. Expresión oral y escrita en ciencia y técnica.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Programación de Sistemas Multiagente</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	6	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Semestre 2</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativo</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Aplicaciones Emergentes</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

Es muy conveniente que el alumno esté familiarizado con la programación en Java

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se exigirá la asistencia a las clases presenciales. Supuesta esta, la nota será el promedio de las dos calificaciones siguientes:

- La calificación de un trabajo de carácter teórico relativo a algún aspecto del desarrollo y programación de sistemas multiagentes. El tema deberá ser negociado por el alumno y el profesor.
- La calificación de un trabajo de carácter práctico de programación en la plataforma JADE. La especificación del trabajo será proporcionada por el profesor.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Actividad Formativa	Horas	Competencias Título	Competencias Materia
Clases teóricas	15	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
El profesor expondrá parte de la asignatura y fomentará la participación activa y crítica del alumno, indicando las fuentes a las que se debe acudir para completar lo explicado.			
Prácticas de laboratorio	15	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Introducción práctica a la programación en una plataforma de agentes, realizada directamente en los ordenadores de un laboratorio			
Exposición de trabajos	9	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Presentación oral con contenido multimedia, por parte de los alumnos, de los trabajos teóricos propuestos y realizados			
Conferencias invitadas	6	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Conferencias impartidas por investigadores de otros Centros, seguidas de coloquio			
Tutorías personalizadas	15	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas



Orientación para la realización de los trabajos individuales semanales y realimentación acerca de los mismos.			
Trabajo personal	90	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas
Estudio individual y realización de los trabajos propuestos.			
Resumen	150	Todas generales CE4, CE5, CE6	todas

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

1. Fundamentos de Agentes y Sistemas Multiagente
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Definición de Agente
  - 1.3 Sistemas Multiagente
  - 1.4 Comunicación entre Agentes
  - 1.5 Arquitecturas
2. Comunicación entre Agentes
  - 2.1 Fundamentos
  - 2.2 Estándares de Agentes
  - 2.3 KQML
  - 2.4 FIPA-ACL
  - 2.5 Protocolos de Interacción
  - 2.6 Cooperación y Negociación
3. Tecnologías de Interacción en Entornos Abiertos
  - 3.1 Introducción
  - 3.2 RMI
  - 3.3 Práctica de comunicación entre Agentes
4. Coordinación en los Sistemas Multiagente
  - 4.1 Introducción
  - 4.2 Coordinación entre agentes intermediarios
  - 4.3 Lenguajes de descripción de servicios
  - 4.4 XML
  - 4.5 WSDL
  - 4.6 OWL-S
  - 4.7 Práctica de lenguajes de descripción de servicios.
5. Plataformas para el Desarrollo de Sistemas Multiagente. JADE
  - 5.1 Plataforma de agentes
  - 5.2 Servicio de transporte de mensajes
  - 5.3 Modelo de comunicación
  - 5.4 Agentes JADE
  - 5.5 Herramientas gráficas
  - 5.6 Campos de aplicación
  - 5.7 Práctica de JADE. Implementación de un Sistema Multiagente usando JADE.1.

### COMPETENCIAS

<b>CM1:</b>	Conocimiento y comprensión de los Fundamentos de Agentes software y Sistemas Multiagente
<b>CM2:</b>	Uso de la herramienta JADE de desarrollo de Agentes software
<b>CM3:</b>	Conceptualización e implementación de sistemas multiagente



## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		12
<b>Ubicación temporal:</b>	2º semestre	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>Obligatorio</i>

### DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO

<b>Denominación de la asignatura o asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Trabajo Fin de Máster	12	<i>Obligatorio</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el DE ASIGNATURA.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA/ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL			
<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	12	<b>Ubicación temporal:</b>	2º semestre
<b>Carácter:</b>	<i>Obligatorio</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

La planificación del Trabajo Fin de Máster se establece entre el primer y segundo semestre. Aunque lo habitual será comenzar el TFM en el segundo semestre, se permite que el estudiante comience al final del primer semestre con objeto de permitirle equilibrar la dedicación entre ambos semestres si estuviese interesado en cursar alguna optativa de segundo semestre en lugar de hacerlo en el primero. Esto se explica adecuadamente en la planificación del Título. En cualquier caso, aunque las actividades preparatorias de estudio del arte y las preliminares puedan comenzarse al final del primer semestre, gran parte de la dedicación exigirá como requisitos previos haber cursado (no necesariamente superado) un porcentaje amplio del resto de asignaturas del Máster.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Dado que el Trabajo Fin de Máster consistirá en la realización de un trabajo de investigación desarrollado por el alumno bajo la supervisión directa del tutor que se le asigne, la evaluación de esta materia tendrá en cuenta la actitud e iniciativa del estudiante a la hora de enfrentarse con las situaciones nuevas e indefinidas que puedan ir surgiendo a lo largo del desarrollo, así como la valoración global del trabajo, considerando tanto los aspectos formales relacionados con la descripción y organización de un trabajo de investigación, como los de capacidad de comunicación de resultados en un ambiente científico.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Horas</i>	<i>Competencias Título</i>
Clases magistrales	5	CG1, CG3, CG7
El tutor presentará los elementos necesarios para introducir al estudiante en el ámbito de investigación en el que se habrá de desarrollar el TFM.		
Exposición del trabajo	10	CG3, CG4, CG5
El estudiante deberá presentar los resultados parciales a su tutor de manera formal en diversas ocasiones, tanto oralmente como por escrito.		
Tutorías personalizadas	15	CG3, CG4, CG5



Orientación para la realización de las tareas necesarias y realimentación acerca de los resultados que se vayan alcanzando.		
Trabajo personal	420	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7
Estudio individual y realización del Trabajo Fin de Máster.		
Resumen	450	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

El contenido de la asignatura estará alineado con alguna de las líneas de investigación desarrolladas por alguno de los grupos de investigación involucrados en el Título de Máster. Éstas fueron descritas en el apartado 2 sobre justificación de la propuesta.

### COMPETENCIAS

El carácter transversal del Trabajo Fin de Máster hace que las competencias que se pretende que el estudiante adquiera en esta materia coincidan con las competencias generales del Título.

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

#### 6.1.1.- PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

##### Profesorado disponible

Nº Total Profesores	27
% Total Doctores	100 %
Categoría Académica	
- Catedráticos de Universidad	4
- Catedráticos de Escuela Universitaria	1
- Profesores Titulares de Universidad	21
- Profesores Titulares de Escuela Universitaria	0
- Profesores Contratados	1
Tipo de vinculación	27 Profesores con vinculación permanente (100 %).  0 Profesores con vinculación temporal (0 %).

##### Experiencia docente

De 5 a 10 años		De 10 a 15 años		De 15 a 20 años		De 20 a 25 años		De 25 a 30 años		De 30 a 35 años	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
2	7,4	5	18,5	12	44,5	4	14,8	2	7,4	2	7,4

##### Experiencia investigadora

1 sexenio		2 sexenio		3 sexenio		4 sexenio		5 sexenio		6 sexenio	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
8	29,6	14	51,8	3	11,1	1	3,7				

##### Publicaciones:

Tan solo el profesor Contratado Doctor no posee sexenios, por no tener la condición de funcionario, pero presenta méritos suficientes para obtenerlo si su situación administrativa lo permitiese.

Como indicador de la adecuación del perfil investigador de los profesores del Máster, hemos considerado los principios y orientaciones para la aplicación de los criterios de evaluación que la ANECA realiza en la evaluación de la Mención de Calidad de los Programas de Doctorado. En este documento de referentes, a disposición pública en la sitio Web de la ANECA, una simulación sobre la valoración de la producción científica de los profesores involucrados en la docencia del Máster arroja alrededor de 75 puntos sobre 100.

**Otros:**

Asimismo, el nivel de adecuación del perfil de los profesores a las materias y líneas de investigación asociadas al Título de Máster es altísimo. De hecho, todo el personal académico tiene experiencia previa de muchos años en la impartición de las mismas materias en el anterior Programa de Doctorado, y se encuentran en la actualidad desarrollando proyectos competitivos en actividades de I+D+i directamente relacionadas con el ámbito del Máster que se propone.

**Experiencia profesional:****6.1.2.- PERSONAL ACADÉMICO NECESARIO (no disponible)**

El perfil académico del personal docente actualmente disponible permite desarrollar las actividades formativas del Título propuesto.

**6.1.3.- OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES**

La Universidad de Málaga cuenta con el Personal de Administración y Servicios (PAS) - especialmente con el destinado en la I.T.S.I. Informática-, necesario para atender las necesidades logístico/administrativas derivadas de la impartición del título que se propone.

Entre el personal de apoyo disponible para el desarrollo de las actividades de soporte técnico y administrativo asociadas al Máster, hemos de mencionar al personal administrativo de la Sección de Acceso de la Universidad de Málaga que se encarga de las tareas de acceso y admisión al Máster, y el personal de administración y servicios de la Secretaría del Centro, compuesto por:

- 1 Jefe de Secretaría con 6 años de experiencia.
- 1 Responsable de Unidad con 14 años de experiencia
- 1 Jefe de Negociado con 4 años de experiencia
- 2 Administrativos con 10 años de experiencia de media.

En las labores de apoyo técnico, relativas al mantenimiento de las instalaciones informáticas, el Centro responsable del título cuenta con un Subdirector Técnico con 14 años de experiencia laboral, un Técnico Superior con 15 años de experiencia laboral y 3 Técnicos de Grado Medio con una media de 9,6 años de experiencia.

**6.1.4.- OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS (no disponibles)**

No es necesario personal técnico de apoyo adicional al existente para el desarrollo adecuado del Máster.



## **6.2.- MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

El artículo 84 de los Estatutos de la UMA establece que las contrataciones del personal docente e investigador se harán mediante concurso público a las que se les dará la necesaria publicidad. La selección del personal se realiza conforme al Reglamento que regula la contratación mediante concurso público del personal docente e investigador, aprobado por el Consejo de Gobierno de la UMA el 19 de julio de 2006. Los procedimientos incluyen la solicitud y dotación de plazas, convocatoria de los concursos, bases de la convocatoria y requisitos de los concursantes, gestión de las solicitudes, resolución de admisión de candidatos, formación de comisiones y de abstención, renuncia y recusación de los miembros que la forman, desarrollo del concurso, valoración de méritos, trámite de alegaciones y adjudicación de la plaza y formalización del contrato laboral.

En el art. 4 del citado Reglamento, conforme al art. 84 de los estatutos de la UMA, se establece que las bases de la convocatoria de los concursos garantizarán la igualdad de oportunidades de los candidatos en el proceso selectivo y el respeto a los principios constitucionales de igualdad, mérito y capacidad. De esta forma, la valoración de los méritos se realiza según lo establecido en los Baremos, aprobados por el Consejo de Gobierno de la UMA el 5 de abril de 2006, los cuales se basan exclusivamente en los citados derechos de igualdad, mérito y capacidad.

Asimismo, la disposición adicional 8ª del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones Públicas están obligadas a respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral y, con esta finalidad, deberán adoptar medidas dirigidas a evitar cualquier tipo de discriminación laboral entre mujeres y hombres, para lo que deberán elaborar y aplicar un plan de igualdad a desarrollar en el convenio colectivo o acuerdo de condiciones de trabajo del personal funcionario que sea aplicable, en los términos previstos en el mismo. En este sentido, se ha creado en la UMA el Vicerrectorado de Bienestar e Igualdad, incluyendo la Unidad y el Observatorio para la Igualdad, cuya función, entre otras, es la de adoptar medidas para garantizar la igualdad de género, plantear actuaciones que faciliten la conciliación de la vida familiar y laboral de los miembros de la comunidad universitaria y promover la plena integración en la comunidad universitaria de personas con discapacidad.

La UMA aprobó en Consejo de Gobierno de 30/04/2008 el procedimiento PE02 (Definición de la política de personal académico), el cual se adjunta en el documento PDF incluido en el apartado nueve de esta Memoria.

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

#### 7.1.1. Criterios de accesibilidad.

La *LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad* se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos, la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Málaga ha sido siempre sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades, tomando como un objetivo prioritario convertir los edificios universitarios y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal vigente en materia de accesibilidad. En particular:

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.

- Il Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78

#### 7.1.2. Justificación de la adecuación de los medios materiales disponibles

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática da cabida a las titulaciones de Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas, Ingeniero Técnico en Informática e Gestión, Máster Universitario en Sistemas de Información Audiovisual y Máster Universitario en Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial.

El centro, con una superficie total construida de 46.705 m<sup>2</sup>, cuenta con 17 aulas y 18 laboratorios docentes. Dispone igualmente de 12 laboratorios de investigación donde se realizan proyectos de I+D subvencionados por diversas empresas e instituciones.

Las instalaciones del Centro se encuentran adaptadas para acoger a alumnos discapacitados, disponiéndose de rampas en todos los accesos (al centro, a las aulas, a las pizarras), huecos de banca para sillas de ruedas, aseos adaptados, y fácil acceso a todas las instalaciones.

Para los Títulos de Posgrado la actual estructura contempla los siguientes aspectos:

- *Aulas:*
  - 1 Sala en el Edificio de Bioinformática (200 m<sup>2</sup>, capacidad para 50 personas).
  - 1 Seminario en el Complejo Tecnológico ( 55 m<sup>2</sup>, capacidad para 35 personas).
- *Talleres:*
  - 2 Talleres de Investigación (Planta 3ª del Módulo 3 del Complejo Tecnológico), para realizar Prácticas de Laboratorio, con 120 m<sup>2</sup> cada uno y capacidad para 25 alumnos cada uno.
- *Despachos:*
  - 26 despachos en la Planta 3ª del Módulo 3
  - 12 despachos en la Planta 2ª del Módulo 2
  - 4 despachos en la Planta 3ª del Módulo 2
- *Biblioteca:*

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática dispone de una biblioteca y una hemeroteca con una amplia sala de lectura y cerca de 25.000 volúmenes. La biblioteca es un servicio de apoyo a la docencia y la investigación mediante

la gestión y difusión de documentación e información. Entre sus tareas están:

- Mantenimiento de colecciones activas y especializadas.
- Control de las publicaciones periódicas del centro.
- Atención a las necesidades bibliográficas específicas del estudiante
- Las publicaciones de información científica y técnica, gestionadas en estrecha colaboración con los estamentos docentes.

La biblioteca del centro está distribuida en dos plantas dentro del módulo 3 del Complejo Tecnológico. Cuenta con material bibliográfico necesario para el apoyo, el estudio, la docencia y la investigación en los campos de la ingeniería técnica informática e ingeniería técnica de telecomunicación.

El horario de atención al público es de 8,30 a 20,30 excepto en períodos de vacaciones donde se reduce (consultar).

La biblioteca se compone de tres salas de lectura, con 416 puestos en total, 3 puntos de consulta al catálogo, 2 puntos de servicio de préstamo domiciliario. Dentro de la biblioteca se ubican 2 aulas de informática con acceso a Internet aunque dicho acceso es restringido.

La parte más importante de sus fondos está formada por el conjunto de libros y revistas especializados en las materias que se imparten en los centros así como los proyectos de fin de carrera presentados en la E.T.S. Ingeniería Informática desde 1991.

Todo el material bibliográfico es de libre acceso exceptuando los libros de investigación que se localizan en los diferentes departamentos de los centros y números antiguos de revistas, los cuales se encuentran almacenados en el depósito.

### **7.1.3. Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización**

La Universidad de Málaga dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros.

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo lo forman 60 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 2 Campus actuales: Campus de Teatinos y de El Ejido, junto con los edificios existentes en El Palo, Martiricos, Convento de la Aurora, Rectorado, Parque Tecnológico y el Centro Experimental Grice-Hutchinson. En cada Campus existe un Jefe de Mantenimiento con una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de la Unidad de Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto y está dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes el personal propio de la Universidad está distribuido en horarios de mañana y tarde. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

La Universidad de Málaga tiene establecido diversos órganos responsables de la revisión, mantenimiento de instalaciones y servicios y adquisición de materiales. El principal responsable es el Vicerrectorado de Infraestructura y Sostenibilidad que está integrado por dos secretariados relacionados con la gestión de los recursos materiales:

- Secretariado de obra y planeamiento (Servicio de conservación y contratación)
- Secretariado de mantenimiento y sostenibilidad (Servicio de mantenimiento).

Las competencias atribuidas a estos órganos de dirección son:

- Planear y supervisar la ejecución de nuevas infraestructuras o de mejora de las existentes.
- Dirigir la gestión de las infraestructuras comunes.
- Adecuar las infraestructuras a las necesidades de la comunidad universitaria.
- Dirigir la gestión del mantenimiento de las infraestructuras.
- Desarrollar los procesos de contratación administrativa de obras.

Este Vicerrectorado tiene establecido un procedimiento denominado gestor de peticiones para tramitar a través de Internet todo tipo de solicitudes de equipamiento y/o mantenimiento.

Este centro forma parte de la relación de edificios de la Universidad y, por tanto, cuenta con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones están incluidas dentro de las unidades mantenidas por la Universidad de Málaga.

## 7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

Los recursos materiales y servicios existentes son actualmente adecuados para la impartición del Máster, por lo que no se prevé la adquisición material adicional.

No obstante, al margen de los recursos generales de la Universidad mencionados en el apartado 7.1 y que estarán a disposición de los estudiantes y profesores del máster para desarrollar las actividades formativas contempladas en el plan de estudios, el Máster hará uso intensivo de un aula para las actividades teóricas presenciales y uno o dos laboratorios (dependiendo del número de alumnos matriculados) para la realización de algunas actividades prácticas. La provisión del aula, así como su equipamiento y adecuación a las necesidades del Máster serán garantizadas por el Centro responsable (E.T.S.I. Informática), mientras que los laboratorios, y la renovación de su equipamiento será responsabilidad del Dpto. de Lenguajes y Ciencias de la Computación, al que pertenece todo el profesorado involucrado en el Máster. El material especializado que pueda necesitarse en algunas asignaturas será proporcionado por los grupos de investigación participantes en el Título, y enumerados en el apartado 2.1.7 de la presente memoria. Por último, dado el carácter semipresencial del Máster, son de especial relevancia los recursos ofrecidos por el Servicio de Laboratorios y Enseñanza Virtual de la Universidad de Málaga, que garantizan el acceso identificado de los estudiantes a la plataforma de enseñanza virtual.

Al margen de lo anterior, en el ámbito de sus respectivas competencias, el Estado español, las Comunidades Autónomas y las Universidades han de adoptar las medidas necesarias para la plena integración del sistema universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior, tal y como establece el art. 87 de la ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades y la Ley 15/2003 de 22 de Diciembre, Andaluza de Universidades, esta última en su exposición de motivos.

Al objeto de poder asumir el citado reto con mayores garantías, la Comunidad Autónoma de Andalucía y la Universidad de Málaga comparten la voluntad de contribuir a la mejora de la oferta académica de la Universidad de Málaga.

Para que la Universidad de Málaga pueda afrontar con garantías de éxito la implantación de las titulaciones, se deben adoptar medidas organizativas e instrumentales que implican un coste adicional, para lo que precisa de apoyo económico para financiar dicha reorganización.

Por ello, estas medidas se han dotado de un contrato programa que tiene por objeto instrumentar la colaboración entre la Junta de Andalucía y la Universidad de Málaga para complementar actuaciones cuyo fin es conseguir la reordenación de la oferta académica de la Universidad y, concretamente, la implantación efectiva o puesta en marcha de todas las



enseñanzas que ayudan a configurar la oferta de títulos de la Universidad de Málaga

Esta actuación, considerada de interés general por la Comunidad Autónoma de Andalucía, está destinada, entre otras, a sufragar los gastos subvencionables y costes complementarios derivados de la implantación efectiva de las nuevas enseñanzas previstas para el período 2007-11.

Por otra parte, recientemente, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante Orden CIN/2941/2008, de 8 de octubre, ha dispuesto recursos para que las Comunidades Autónomas y Universidades puedan llevar a cabo la adaptación a la nueva estructura de enseñanzas de forma más eficaz.

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS		Valor Estimado
Tasa de Graduación:		85
Tasa de Abandono:		15
Tasa de Eficiencia:		95
8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES		
Denominación	Definición	Valor Estimado

### 8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS

Para estimar las tasas de graduación, abandono y eficiencia se han utilizado los datos de matriculación y graduación del actual Programa de Doctorado, desde su edición 1999-2001, que fue cuando comenzó a denominarse "Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial". De estos datos, hemos prescindido de las ediciones donde mayor y menor tasa de graduación hubo, con objeto de evitar desviaciones estadísticas. En cualquier caso, las tasas estimadas no hubiesen diferido sustancialmente.

### 8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

La regulación del procedimiento a seguir en la Universidad de Málaga para la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, con carácter general, se contempla en el artículo 134 de los Estatutos de dicha Universidad, aprobados por Decreto de la Junta de Andalucía nº 145/2003, de 3 de junio (BOJA del 9 de junio).

De acuerdo con lo establecido en el mencionado artículo, para cada curso académico, y con antelación suficiente al inicio del correspondiente período lectivo, las Juntas de Centro, a partir de la información facilitada por los correspondientes Departamentos, aprobarán el programa académico de las enseñanzas correspondientes a las titulaciones oficiales que se imparten en el respectivo Centro. Dicho programa deberá incluir, entre otros extremos, la programación docente de cada una de las correspondientes asignaturas, y ésta, a su vez, deberá incorporar el sistema de evaluación del rendimiento académico de los alumnos, fijando el tipo de pruebas, su número, los criterios para su corrección y los componentes que se tendrán en cuenta para la calificación final del estudiante.

El mencionado sistema de evaluación debe, a su vez, tener presente lo preceptuado en el artículo 124 de los citados Estatutos, que establece el derecho de los mencionados estudiantes a presentarse a dos convocatorias ordinarias de examen por curso académico.

Además del citado procedimiento de carácter general, consecuencia del régimen jurídico



vigente en la materia, la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes se contempla también en el procedimiento PE03 (“Medición, Análisis y Mejora Continua”) del Sistema de Garantía de Calidad, recogido en el apartado 9.2 de la Memoria, con la finalidad de lograr la mejora de la calidad de la enseñanza.

De acuerdo con el Informe sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas (CIDUA), la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se llevará de acuerdo teniéndose presente que es preciso considerar la evaluación como una ocasión para conocer la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y una oportunidad para su reformulación y mejora.

Se impone la necesidad de ampliar el concepto de evaluación del rendimiento para que abarque los diferentes componentes de las competencias personales y profesionales que se propone desarrollar la enseñanza universitaria: conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos.

La pretensión central del modelo de evaluación que propone la Universidad de Málaga es que el estudiante en todo momento tenga conciencia de su proceso de aprendizaje, comprenda lo que aprende, sepa aplicarlo y entienda el sentido y la utilidad social y profesional de los aprendizajes que realiza. Los apoyos metodológicos fundamentales del proyecto docente que orientan el modelo marco propuesto descansan en la combinación del trabajo individual, las explicaciones del docente, la experimentación en la práctica, la interacción y el trabajo cooperativo entre iguales y la comunicación con el tutor.

En definitiva, se trata de transformar el modelo convencional de transmisión oral de conocimientos, toma de apuntes y reproducción de lo transmitido en pruebas y exámenes, por un modelo que reafirma la naturaleza tutorial de la función docente universitaria, que atiende a las peculiaridades del aprendizaje profesional y académico de cada estudiante.



## **9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

**9.1.- RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS**

**9.2.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PROFESORADO**

**9.3.- PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD**

**9.4.- PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS Y DE LA SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA**

**9.5.- PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL ACADÉMICO Y DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS, ...) Y DE ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES. CRITERIOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE EXTINCIÓN DEL TÍTULO**

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Málaga participó en la primera Convocatoria del programa AUDIT de la ANECA y recibió evaluación positiva del diseño de la documentación del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC). Según la información proporcionada desde ANECA, la evaluación positiva del SGIC de un Centro sirve como respuesta al apartado 9º de la Memoria de Verificación de Títulos (para todos los títulos oficiales de Centro).

## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2010-2011

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

La implantación del plan de estudios propuesto en la presente Memoria se realizará de forma progresiva (curso a curso). Considerando que el nuevo plan de estudios se organiza en 1 curso académico -60 créditos-, y el plan a extinguir, igualmente lo hace en 1 sólo curso académico -60 créditos-; Se propone el siguiente cuadro implantación:

	2009/2010	2010/2010
Plan RD 56/2005 (a extinguir)	Implantado	Extinguido
Plan RD 1393/2007 (a implantar)	-----	Implantado

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

A continuación se incorpora el texto de las Normas reguladoras del sistema de adaptación a las titulaciones de Máster Universitario, de los estudiantes procedentes de enseñanzas que se extinguen por la implantación de dichas titulaciones, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en reunión celebrada el día 30 de marzo de 2009:

#### Artículo 1. Ámbito de aplicación.

Las presentes normas son de aplicación a los estudiantes de la Universidad de Málaga, con expediente académico en vigor, en las titulaciones universitarias de carácter oficial que se extinguen como consecuencia de la implantación en dicha Universidad de una titulación universitaria oficial de Máster universitario.

#### Artículo 2. Procedimiento de adaptación.

1. Los estudiantes a quienes resultan de aplicación las presentes normas podrán adaptarse a las respectivas titulaciones oficiales de Máster universitario, en cualquier curso académico, sin necesidad de solicitar previamente la correspondiente plaza a través del procedimiento de preinscripción.
2. El procedimiento administrativo para efectuar la adaptación a que se refiere el punto anterior se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al órgano responsable de las correspondientes enseñanzas, durante el correspondiente plazo oficial para la matriculación de estudiantes.
3. La mencionada adaptación conllevará el derecho a formalizar matrícula como estudiante de la respectiva titulación oficial de Máster universitario, sin necesidad de solicitar la correspondiente plaza a través del procedimiento de preinscripción, así como a obtener el reconocimiento de créditos de acuerdo con las previsiones de las "Normas reguladoras del reconocimiento y transferencia de créditos en enseñanzas de Máster" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión del 30 de marzo de 2009.

#### Artículo 3. Procedimiento de extinción de planes de estudios.

1. La extinción de los planes de estudios correspondientes a las titulaciones a que se refiere el artículo 1 de las presentes normas se producirá temporalmente, curso por curso, a partir del año académico en que se implante la respectiva titulación de Máster universitario, sin que en ningún caso se pueda sobrepasar la fecha del 30 de septiembre de 2015.
2. Una vez extinguido cada curso, se efectuarán dos convocatorias de examen de las respectivas asignaturas en el curso académico inmediato siguiente, a las que podrán concurrir los estudiantes a los que resulte de aplicación las presentes normas y que se encuentren matriculados en dichas asignaturas en el curso académico de referencia. Dicha posibilidad de concurrencia también afectará a los alumnos que no hayan cursado anteriormente las respectivas asignaturas, siempre que el respectivo sistema de evaluación así lo permita.
3. Los estudiantes que agoten las convocatorias señaladas en el punto anterior sin haber superado las respectivas asignaturas, podrán adaptarse a las respectivas titulaciones oficiales de Máster universitario en las mismas condiciones indicadas en el artículo 2 de las presentes normas.

**Disposición Final.**

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Informativo de la Universidad de Málaga, y será incorporada en las memorias para la solicitud de verificación de títulos oficiales de Máster universitario que presente dicha Universidad, como el procedimiento propuesto para la adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios, al que se refiere el apartado 10.2 del Anexo I al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

La adaptación de estudios desde el plan vigente (RD 56/2005) al nuevo plan de estudios propuesto en el presente documento (RD 1393/2007) se realizará conforme a la siguiente tabla de adaptación/equivalencias:

<b><i>Asignatura en el plan de estudios RD 56/2005 –a extinguir-</i></b>	<b><i>Asignatura en el plan de estudios RD 1393/2007 – a implantar-</i></b>
Bases Metodológicas de los Sistemas Software	Bases Metodológicas de los Sistemas Software
Servicios Avanzados Basados en Componentes	Servicios Avanzados Basados en Componentes
Métodos para la Construcción de Software Fiable	Métodos para la Construcción de Software Fiable
Fundamentos Teóricos de Inteligencia Artificial	Fundamentos Teóricos de Inteligencia Artificial
Sistemas Neuronales y Neurodifusos	Sistemas Neuronales y Neurodifusos
Aprendizaje Computacional	Aprendizaje Computacional
Algoritmos Evolutivos	Algoritmos Evolutivos
Programación de Sistemas Multiagentes	Programación de Sistemas Multiagentes
Redes de Sensores: Tecn. Software y Seguridad	Redes de Sensores: Tecn. Software y Seguridad
Sistemas de Información Cooperativos	Sistemas de Información Cooperativos
Técnicas de Bases de Datos y de Programación Distribuida para la Web	Gestión de Datos en la Web y Web Semántica

**10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO**

La implantación del título de MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE E INTELIGENCIA ARTIFICIAL POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA –adaptado al RD 1393/2007-, supone la extinción del título con la misma denominación -regulado conforme al RD 56/2005-.