

**Título de
Máster
Universitario
en Nuevas
Tecnologías
en Informática**

Bloque 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 Datos básicos

1.1.1 Nombre: Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia.

1.1.2 Rama: Ingeniería y Arquitectura.

1.1.3 Códigos ISCED: 1203, 3403

1.3.4 Especialidades

- Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina
- Redes y Telemática
- Ingeniería de entornos de computación ubicua
- Tecnologías del software
- Informática Industrial
- Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación
- Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

1.2 Distribución de créditos en el Título

Créditos totales: 60

Número de créditos en Prácticas externas: 0

Número de créditos de formación básica: 0

Número de créditos obligatorios: 0

Número de créditos optativos: 42

Número de créditos de Trabajo Fin de Máster: 18

Especialidades: 7

- Número de créditos optativos Especialidad Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: 42
- Número de créditos optativos Especialidad Ingeniería de entornos de computación ubicua: 42
- Número de créditos optativos Especialidad Redes y Telemática: 42
- Número de créditos optativos Especialidad Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina: 42
- Número de créditos optativos Especialidad Tecnologías del Software: 42
- Número de créditos optativos Especialidad Informática Industrial: 42
- Número de créditos optativos Especialidad Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación: 42

1.3 Datos asociados al Centro

1.3.1 Centro de impartición: Facultad de Informática, Universidad de Murcia.

1.3.2 Tipo de Enseñanza: Presencial.

1.3.3 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

La previsión para el curso académico 2009-10, antes del año de implantación del máster de la propuesta, se estima alrededor de 50 estudiantes. Para la previsión de demanda de estudiantes de nuevo acceso para los cursos académicos 2010-2011 (curso de implantación del nuevo Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática) y posteriores, se puede realizar una estimación de estabilización del número de estudiantes en torno a 50, teniendo en cuenta la orientación investigadora del Título de Máster propuesto.

Por todo lo dicho, la estimación que se hace de matrícula de nuevo ingreso para los cuatro primeros años que se implanta el Título es la siguiente:

Curso	Matrícula Nuevo Ingreso
2010-2011	50
2011-2012	50
2012-2013	50
2013-2014	50

1.3.4 Número mínimo de ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo

La Resolución del Rectorado (R-429/2011), de 3 de octubre, regula el régimen de progreso y permanencia de los estudiantes de la Universidad del Mismo. También establece dos regímenes de dedicación distintos: tiempo parcial y tiempo completo. Cada una de ellas tiene unos requisitos de matriculación mínimos y máximos distinguiendo el caso de la matriculación en primer curso de los demás. La siguiente tabla resume las condiciones actuales:

	Tiempo completo		Tiempo Parcial	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
Primer curso	36	60	18	36
Resto de cursos	36	72	18	36

Se puede encontrar más información sobre la normativa en la dirección de internet siguiente:
<http://www.um.es/web/estudios/contenido/normativa/permanencia#normativa>

1.3.5 Normativa de permanencia

La Resolución del Rectorado (R-429/2011), de 3 de octubre, regula el régimen de progreso y permanencia de los estudiantes de la Universidad del Mismo. En ella se establece que, para poder continuar los estudios, los estudiantes deben superar durante su primer un mínimo de 12 ECTS si están en régimen de dedicación a tiempo completo, y un mínimo de 6 para los que tengan dedicación a tiempo parcial.

Además, Para matricularse de los siguientes cursos, el estudiante debe hacerlo de los créditos pendientes de cursos anteriores, siendo obligado cubrir la matriculación de las asignaturas no superadas desde cursos inferiores a superiores.

Por otro lado, en cada curso académico, el estudiante dispone de tres convocatorias de examen, salvo en el caso de los estudiantes que se matriculan por primera vez de una asignatura, que solo disponen de dos convocatorias. El total de convocatorias por asignatura tendrá un límite máximo de seis aunque el Rector podrá conceder, previa petición motivada del estudiante, una convocatoria de gracia más.

Finalmente, los estudiantes que cumplan lo establecido por la norma que regula la Comisión de Compensación podrán acogerse a los mecanismos que en la misma se detallan para la superación de asignaturas.

Se puede encontrar más información sobre la normativa en la dirección de internet siguiente:

<http://www.um.es/web/estudios/contenido/normativa/permanencia#normativa>

1.3.6 Lengua/s utilizada/s: Castellano.

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

2.1.1 Experiencias anteriores de la Universidad en la impartición de Títulos de características similares

En el curso académico 1983-84 la Universidad de Murcia incorporó a su oferta de titulaciones los estudios de *Diplomatura en Informática* impartidos por la *Escuela Universitaria de Informática*. La Universidad de Murcia fue una de las primeras universidades españolas en impartir estudios de Informática, demostrando una buena visión de futuro e interés por una disciplina que estaba en sus inicios, sobre todo en España.

Una vez que los estudios de la Diplomatura estaban bien asentados y considerando que la mayor parte de los estudiantes que finalizaban sus estudios optaban por realizar el segundo ciclo en otra universidad, la Universidad de Murcia solicitó la creación de la *Facultad de Informática* para impartir el *Segundo Ciclo de Ingeniero en Informática*. En agosto de 1990 se aprobó la creación de la Facultad y los estudios comenzaron a impartirse en el curso 1991-92. En mayo de 1993, la Junta de Gobierno de la Universidad aprobó la integración de la Escuela Universitaria en la Facultad de Informática que sería la encargada de impartir, a partir de ese momento, todas las titulaciones relacionadas con la informática.

De acuerdo con las directrices generales propias sobre planes de estudio presentadas en noviembre de 1990, los estudios de Diplomado en Informática y Licenciado en Informática fueron sustituidos por dos titulaciones de grado medio (tres años): *Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas* e *Ingeniero Técnico en Informática de Gestión*, y una de ciclo largo (cinco años): *Ingeniero en Informática*. En la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, desde el curso 1994-95 se imparten las dos titulaciones técnicas que sustituyeron a los estudios de Diplomatura, títulos que se unieron al segundo ciclo de Ingeniero en Informática que ya se impartía desde el curso 1991-92. Con la experiencia de varios años de rodaje, en el curso 1995-96 la Facultad de Informática consideró conveniente impartir también el *Primer Ciclo de Ingeniero en Informática*, de modo que la Junta de Gobierno acordó solicitar este primer ciclo que, una vez concedido, empezó a impartirse en el curso 1996-97. Por tanto, la Facultad de Informática oferta actualmente las tres titulaciones de Informática incluidas en el catálogo nacional de títulos universitarios.

Es importante mencionar también que la Universidad de Murcia lleva impartiendo Programas de Doctorado en la disciplina de Informática desde el año 1994 hasta la implantación de los Másteres de Posgrado. En la actualidad, se realizan estudios de doctorado de acuerdo a la normativa vigente. Se han llevado a cabo los siguientes Programas de Doctorado:

- Bienio 1994-06:
 - *Sistemas Informáticos.*
- Bienio 1995-07:
 - *Sistemas Informáticos.*
- Bienio 1996-08:
 - *Sistemas Informáticos.*
- Bienio 1997-09:
 - *Sistemas Inteligentes.*
 - *Sistemas Informáticos.*
- Bienio 1998-00:
 - *Tecnologías Avanzadas de la Información: Gestión del Conocimiento y Aplicaciones Inteligentes.*
 - *Sistemas Informáticos.*
 - *Arquitectura y Tecnología de Computadores.*
- Bienio 1999-01:
 - *Minería de Datos, Gestión del Conocimiento y Computación Distribuida.*
 - *Informática.*
- Bienio 2000-02:
 - *Minería de Datos, Gestión del Conocimiento y Computación Distribuida.*
 - *Informática.*
- Bienio 2001-03:
 - *Minería de Datos, Gestión del Conocimiento y Computación Distribuida.*
 - *Matemática e Informática Aplicadas en Ciencias e Ingeniería.*
- Bienio 2002-04:
 - *Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*
 - *Matemática e Informática Aplicadas en Ciencias e Ingeniería.*
- Bienio 2003-05:
 - *Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mención de Calidad según Resolución de la Dirección General de Universidades de 28/05/03).*

- *Matemática e Informática Aplicadas en Ciencias e Ingeniería.*
- Bienio 2004-06:
 - *Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* (Mención de Calidad según Resolución de la Dirección General de Universidades de 22/06/04).
 - *Matemática e Informática Aplicadas en Ciencias e Ingeniería.*
- Bienio 2005-07:
 - *Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* (Renovación Mención de Calidad según Resolución de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del 29/06/05).
 - *Matemática e Informática Aplicadas en Ciencias e Ingeniería.*
- Bienio 2006-08:
 - *Matemática e Informática Aplicadas en Ciencias e Ingeniería.*

Primero a través de la Escuela Universitaria de Informática y después con la Facultad de Informática, la Universidad de Murcia ha participado en la revolución que han provocado los ordenadores, habiendo vivido esa evolución que nos ha llevado de los mainframes a los ordenadores personales y de éstos a Internet, habiendo formado a los especialistas que han contribuido de un modo significativo en el desarrollo de la Informática en la Región de Murcia.

La Universidad de Murcia tiene una contrastada experiencia en la impartición de la disciplina Informática. En su estructura cuenta con trece departamentos que imparten docencia en las tres Titulaciones de la Facultad de Informática:

- Ingeniería de la Información y las Comunicaciones (38 profesores, 45 becarios/contratados).
- Informática y Sistemas (42 profesores, 18 becarios/contratados).
- Ingeniería y Tecnología de Computadores (25 profesores, 8 becarios/contratados).
- Matemática Aplicada (15 profesores).
- Física (12 profesores).
- Estadística e Investigación Operativa (9 profesores).
- Organización de Empresas y Finanzas (4 profesores).
- Economía Financiera y Contabilidad (2 profesores).
- Comercialización e Investigación de Mercados (2 profesores).
- Derecho Civil (1 profesor).

- Filología Inglesa (1 profesor).
- Filosofía (1 profesor).
- Información y Documentación (1 profesor).

Un total de 153 profesores imparten docencia en la Facultad de Informática, y un total de 72 becarios/contratados apoyan en tareas de docencia e investigación.

En cuanto a la adaptación de los estudios al *Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES)*, debemos hacer constar que la Facultad de Informática lleva realizando proyectos desde el año 2005 a través del actual *Vicerrectorado de Innovación y Convergencia Europea* de la Universidad de Murcia, con un total de 18 proyectos que citamos a continuación:

- Curso académico 2005-06:
 - Título: *Proyecto Piloto de Innovación Educativa desarrollado en la Facultad de Informática durante el curso 05/06.*
Ámbito: Primer Curso Completo de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.
 - Título: *Una propuesta de adaptación al EEES para la Arquitectura de Computadores.*
Ámbito: Arquitectura e Ingeniería de Computadores (Cuarto Curso de la Ingeniería Informática).
- Curso académico 2006-07:
 - Título: *Desarrollo de Experiencias de Innovación Educativa en el Contexto de la Convergencia Europea para el curso 2006-2007.*
Ámbito: Tecnología y Sistemas Electrónicos (Primer Curso de la Ingeniería Informática).
 - Título: *Desarrollo de Experiencias de Innovación Educativa en el Contexto de la Convergencia Europea para el curso 2006-2007.*
Ámbito: Metodología y Tecnología de la Programación (Primer Curso de la Ingeniería Informática y de la ITIS).
 - Título: *Desarrollo de Experiencias de Innovación Educativa en el Contexto de la Convergencia Europea para el curso 2006-2007.*
Ámbito: Algoritmos y Estructuras de Datos (Segundo Curso de la ITIG).

- Curso académico 2007-08:
 - Título: *Avances en la Innovación Educativa y en Nuevos Enfoques en Metodología Docentes en la Ingeniería Informática.*
Ámbito: Primer Curso Completo de la Titulación Ingeniería Informática.
 - Título: *Adaptación ECTS, diversificación de Metodologías y aplicación de las TICs en las Ingenierías Informáticas.*
Ámbito: Metodología y Tecnología de la Programación (Primer Curso de la ITIS), Estructura y Tecnología de Computadores (Primer Curso de la ITIS y de la ITIG), Matemáticas para la Computación (Primer Curso de la ITIS y de la ITIG), Álgebra (Primer Curso de la ITIS y de la ITIG), Cálculo (Primer Curso de la ITIS y de la ITIG), Fundamentos Físicos de la Informática (Primer Curso de la ITIS), Fundamentos Matemáticos para la Criptología (Libre Configuración).
 - Título: *Metodología para la adaptación de los estudios de Ingeniería Informática al EEES.*
Ámbito: Segundo Curso Completo de la Ingeniería Informática.
 - Título: *Algoritmos y Estructuras de Datos.*
Ámbito: Algoritmos y Estructuras de Datos (Segundo Curso de la ITIG).
 - Título: *Adaptación de los Estudios de Ingeniería Informática a metodologías ECTS.*
Ámbito: Tercer Curso Completo de la Ingeniería Informática.
- Curso académico 2008-09:
 - Título: *Adaptación Completa al EEES del Primer Curso de la Ingeniería Informática.*
Ámbito: Primer Curso Completo de la Ingeniería Informática.
 - Título: *Evaluación de competencias en Metodología y Tecnología de la Programación.*
Ámbito: Metodología y Tecnología de la Programación (Primer Curso de la ITIS).
 - Título: *Introducción de las pizarras digitales interactivas en la enseñanza presencial y no presencial.*
Ámbito: Cálculo (Primer Curso de la ITIS).
 - Título: *Metodología de implantación para la adaptación al EEES en Ingeniería Informática.*

- *Ámbito: Segundo Curso Completo de la Ingeniería Informática.*
- *Título: Aplicación de las TIC en la gestión de actividades participativas en el EEES.*
Ámbito: Programación Concurrente (Segundo Curso de la II, de la ITIS y de la ITIG), Comunicaciones Multimedia (Tercer Curso de la II), Entornos Colaborativos e Inteligencia en el Negocio (Tercer Curso de la ITIG), Tecnologías de Servicios Telemáticos (Tercer Curso de la ITIG), Servicios Telemáticos y Gestión de Redes (Tercer Curso de la ITIS), Redes (Cuarto Curso de la II), Redes Móviles (Quinto Curso de la II).
- *Título: Algoritmos y Estructura de Datos.*
Ámbito: Algoritmos y Estructura de Datos (Segundo Curso de la II).
- *Título: Una propuesta de adaptación al EEES en asignaturas de Tecnología Electrónica utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos.*
Ámbito: Domótica (Tercer Curso de la ITIS), Diseño Basado en Microprocesadores (Tercer Curso de la ITIS), Sistemas Embebidos (Tercer Curso de la ITIS).
- *Título: Redes de Computadores.*
Ámbito: Redes de Computadores (Tercer Curso de la ITIG).
- *Título: Impulso de la diversificación de metodologías de enseñanza y aprendizaje para la asignatura de Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento de 4º de Ingeniería Informática.*
Ámbito: Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento (Cuarto Curso de la II).

Cabe destacar también que actualmente se ofertan dos *Másteres Oficiales de Posgrado* con Doctorados asociados diseñados ya en el marco del EEES (RD 56/2005) y orientados a ofrecer una orientación especializada a partir de los actuales títulos, lo que garantiza la continuidad en la formación a lo largo de toda la vida al menos en 2 grandes campos de estudio y trabajo:

- *Máster Oficial de Posgrado en Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas* (cursos académicos 2006-07, 2007-08 y 2008-09, Mención de Calidad a los estudios de doctorado según Resoluciones de la Secretaría de Estado de Universidades de 11/08/2006, 19/09/2007 y 20/10/2008).

- *Máster Oficial de Posgrado en Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería* (curso académico 2007-08 y 2008-09, Mención de Calidad a los estudios de doctorado según Resolución de la Secretaría de Estado de Universidades de 20/10/2008).

Finalmente, y como experiencia en la elaboración de Títulos Oficiales Universitarios en el marco del RD 1393/2007, la Universidad de Murcia y su Facultad de Informática han recibido contestación favorable por parte de ANECA en la solicitud de verificación del Título Oficial de Grado en Ingeniería Informática a fecha 23/04/2009, el cual se implantará en el curso académico 2009/10.

A partir de todos estos datos quedan claras las experiencias anteriores de la Universidad de Murcia en la impartición de títulos de características similares, su adaptación al EEES, así como la implantación de estudios avanzados dentro de la disciplina que han permitido una enseñanza continuada de la Informática hasta los niveles más altos.

La última evaluación de las Titulaciones de Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, aún en el antiguo edificio de la Facultad de Informática, se llevo a cabo a lo largo del año 1999 con una primera fase de evaluación interna seguida de una segunda fase de evaluación externa. De los informes finales emitidos cabe destacar los siguientes puntos fuertes/débiles detectados.

PRINCIPALES PUNTOS FUERTES Y DÉBILES DETECTADOS	
DOCENCIA	
Puntos débiles	Puntos fuertes
<ul style="list-style-type: none"> • El periodo de permanencia de los estudiantes es muy superior a lo estipulado por los Planes de estudio. • Tasa de abandonos excesivamente altas. • Los alumnos deben soportar una alta carga de trabajo, sobre todo en la realización y elaboración de las prácticas. • No existencia de estudios sobre la valoración de las enseñanzas 	<ul style="list-style-type: none"> • Buena formación generalista. Los alumnos de últimos cursos y egresados reconocen haber adquirido en la FIUM una capacidad de pensar y buscar soluciones a problemas que les facilita la vida profesional. • Planificación de horarios alternados entre mañana y tarde en cursos consecutivos, con el fin de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimizar la gestión de

<p>recibidas por los alumnos ya graduados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de la docencia de teoría se imparte en un aula general, distante de las instalaciones de la Facultad de Informática. Ello conlleva a la poca integración de los alumnos, sobre todo, de los primeros cursos, con el resto de servicios de la Facultad. • Los Departamentos y sus profesores se encuentran dispersos dentro de los diferentes recintos habilitados para despachos o instalaciones departamentales, debido a la falta de espacio en el centro. • Presupuestos para material fungible e inventariable, especialmente de prácticas docentes, muy bajo, si se tiene en cuenta que se trata de una titulación tecnológica con gran carga de Laboratorios. • Las instalaciones para Laboratorios de docencia son insuficientes, fundamentalmente ante la escasez y deficiente distribución de espacios en el edificio actual. • La ubicación del Decanato sólo permite espacio físico para el Decano, no disponiendo los Vicedecanos de despacho, bien diferenciado y atendido por personal administrativo. • Las instalaciones de la Biblioteca 	<p>los recursos en infraestructuras existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Facilitar que los alumnos puedan simultanear asignaturas de cursos consecutivos. ○ Aquilatar la planificación entre clases de teoría y prácticas. <ul style="list-style-type: none"> • Facultad con prestigio. La gran mayoría de alumnos entran como primera opción. • Titulados con buen nivel profesional, lo que les confiere la buena opinión que de los titulados en informática de la UMU se tiene en el exterior. • Mejor formación práctica que en las facultades del entorno, en efecto, la FIUM concede gran importancia a las relaciones con el mundo laboral y a dar enseñanzas que permitan la mejor y más rápida integración de los alumnos en el mismo. Existen algunas iniciativas, todavía poco desarrolladas, que están dando resultados positivos, aunque es necesario profundizar en ellas, buscando los convenios adecuados para su estabilización • Existe una buena valoración por parte del alumnado de las unidades de administración y servicios, de la Facultad. • En general existe un buen ambiente de trabajo entre los diferentes colectivos. Las
--	---

<p>son también escasas, ante el gran potencial de usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No existencia de turnos de tarde para personal Administrativo de Secretaria de alumnos, Decanato y Departamentos lo que implica que estos servicios se encuentren desatendidos, aun cuando la mitad de la docencia se lleva a cabo en dicho turno. • Mecanismo de suplencias, ante bajas por enfermedad o de otro tipo, poco ágil. • Relaciones entre departamentos y entre éstos y la dirección del Centro menos fluidas de lo que sería deseable para un óptimo funcionamiento. Existe una escasa organización interdepartamental, primando políticas intradepartamentales, lo que conlleva a una merma en la organización de la docencia. 	<p>relaciones entre alumnos son buenas aunque con cauces excesivamente personalistas. Las relaciones entre profesores y alumnos son aceptables en media. El personal de Administración y Servicios está muy motivado, perfectamente implicado en la vida del Centro y mantiene buenas relaciones de trabajo con los profesores y alumnos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuidad en el puesto de trabajo, dentro del PAS, lo que redundará en la calidad del servicio prestado. • Acceso de todos los alumnos a los sistemas de información a través de correo electrónico individualizado, distribución de apuntes mediante WWW, etc. • Gestión conjunta de laboratorios y Biblioteca, lo que aumenta la capacidad efectiva de los medios disponibles. De hecho los sucesivos equipos decanales han seguido una política de creación de laboratorios de prácticas que está permitiendo el desarrollo de las enseñanzas dentro de las limitaciones de infraestructura que ya se ha expresado. • Manifiesta celeridad en los trámites administrativos, tanto de la secretaría de alumnos como de la adquisición de equipamiento y material bibliográfico.
--	--

INVESTIGACIÓN	
Puntos débiles	Puntos fuertes
<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de investigación jóvenes y por tanto poco experimentados. • Escasez de doctores, en algunos grupos o líneas de investigación, por lo que una gran parte del esfuerzo de investigación, en los últimos años, se ha concentrado hacia la dirección de Tesis Doctorales. • Escaso apoyo a los grupos de investigación nuevos. • Áreas de investigación, en general, poco maduras debido a su corta vida en esta Facultad y por tanto con pocas relaciones de colaboración en el contexto nacional. • Existe una excesiva independencia y a veces competitividad en lugar de cooperación inter-grupos dentro de la propia Facultad. • El profesorado de la FIUM, en cualquiera de la áreas de conocimiento y nivel académico en que los que se encuentre adscrito, mantiene una dedicación a tareas docentes al límite de la carga docente efectiva, 23.5 créditos de promedio. Esta situación, junto con las tareas administrativas, resta posibilidades a los mismos para dedicar tiempo a la investigación. • El grado de saturación de los 	<ul style="list-style-type: none"> • En la mayoría de los Departamentos de la Facultad existen líneas de investigación estables, con buen ritmo de crecimiento y con buena valoración en el ámbito nacional, al menos como lo pone de manifiesto el que durante el último año se haya organizado congresos y/o jornadas nacionales en los siguientes tres campos de investigación: Ingeniería del Software, Paralelismo e Inteligencia Artificial. • Grupos ya encaminados puesto que la mayoría ya ha accedido a algún tipo de proyecto nacional o europeo. • Grupos de investigación con personal mayoritariamente joven, lo que supone una gran capacidad de dinamismo.

<p>investigadores en relación con las tareas administrativas derivadas de la actividad investigadora es alto o muy alto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La financiación por convocatorias de proyectos con fondos públicos (CICYT, FEDER, SENECA, etc), con la que cuentan los grupos de investigación de la FIUM, ha aumentado significativamente en los últimos años. Sin embargo, la financiación privada es muy escasa, teniendo en cuenta que el ámbito de las TIC es apropiado y motivador para dicha financiación. • La financiación, cuando menos, indirecta o de apoyo a la investigación tecnológica, es prácticamente nula. En la actualidad, en la UM, existe un servicio de apoyo a la investigación científica y ciencias experimentales (SACE), pero no existe ninguna política en este sentido, para la investigación tecnológica. • No consideración del material informático como material de investigación, en la UM. 	
---	--

A lo largo de los últimos años la mayor parte de los puntos débiles han podido ser corregidos en gran medida gracias a un incremento en los recursos (entre ellos la creación del nuevo edificio de la Facultad de Informática) y a una mejor definición de los objetivos a corto y medio plazo (acuerdos internos de planificación entre los centros y la universidad) contemplados en las acciones estratégicas de mejora.

2.1.2 Datos y estudios acerca de la demanda potencial del Título y su interés para la sociedad

2.1.2.1 Aportación al Conocimiento

El desarrollo de la Informática y su penetración en todos los campos de la sociedad constituyen un elemento clave para entender el progreso socioeconómico desde la segunda mitad del siglo XX. En los últimos años, la Ingeniería Informática, además de impulsar el desarrollo científico y tecnológico en todas las áreas de la ciencia, de la ingeniería y en otras muchas disciplinas, ha permitido la interpretación de datos científicos y sociales contribuyendo decisivamente a la comprensión del mundo que nos rodea, de los seres vivos, del hombre y de la sociedad. La Ingeniería Informática por sí misma, como área de la ciencia y de la tecnología con sentido propio, se articula alrededor de la investigación, el diseño y desarrollo, principalmente, de software y de sistemas informáticos, aunque su carácter transversal en cuanto a instrumento o herramienta también le confiere un valor sinérgico con respecto a las otras áreas del conocimiento. En el futuro no es imaginable abordar la solución a problemas complejos sin el recurso a soluciones informáticas sobre las que la sociedad delega, cada vez más, el funcionamiento de sistemas y servicios críticos

2.1.2.2 Empleabilidad

La Ingeniería Informática tiene una alta empleabilidad, aunque ésta muestra variaciones, especialmente relacionadas con la introducción de novedades tecnológicas o cambios en la estructura del mercado (liberalización). Este proceso se ha producido al mismo tiempo que se ha incrementado fuertemente el número de plazas ofertadas en diversas universidades y que haya crecido, asimismo, el número de titulados anuales. A pesar de ello, los sectores ligados a la Informática y otros muchos que requieren de ella para su propia actividad han absorbido a estos profesionales, estimándose en unos 70.000 el número de titulados empleados. Diversos estudios realizados en el contexto europeo para los próximos años (EICTA, Career-Space, AETIC, etc.) indican un déficit estimado de profesionales en Informática que abundan en la necesidad de un número muy elevado de nuevos profesionales universitarios (entre uno y tres millones en la UE), así como personas de diversas titulaciones con conocimientos informáticos.

2.1.2.3 Oferta/Demanda

Hay una gran demanda de profesionales en Tecnologías de la Información, paralela a un creciente interés por consolidar la identidad profesional informática, y los indicadores señalan que en el futuro próximo habrá déficit de profesionales en este sector de Tecnologías de la Información, especialmente en Europa. Para que se pueda consolidar como profesión, la Informática precisa de 4 condiciones (Libro Blanco de Título de Grado en Ingeniería Informática, ANECA 2005):

- Un campo duradero de preocupación humana.
- Un cuerpo codificado de principios (conocimiento conceptual).
- Un cuerpo codificado de prácticas (conocimiento experimental, incluyendo competencia).
- Estándares de competencia ética y práctica.

De estos requisitos, actualmente sólo se cumple el primero, y parcialmente el cuarto.

En España, la profesión está extraordinariamente difuminada, con multitud de títulos públicos y privados, y miles de diplomas de enseñanza no reglada. Actualmente, los títulos en Informática están en el Área de las TIC, que reúnen una amplia variedad de disciplinas: Tecnologías Físico-Electrónicas Básicas, Circuitos y Equipos Electrónicos Tecnología del Software, Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática, Radio-Comunicaciones, y Automatización y Control Industrial. Por la complejidad, interdisciplinariedad e interrelaciones entre teoría y aplicación y universidad e industria, deben ser objetivos primordiales en la formación de un Ingeniero en Informática tanto los que hacen referencia al ámbito cognoscitivo como los que afectan a las habilidades y aptitudes que permiten aplicar los conocimientos adquiridos en el ejercicio de la profesión, siendo capaz de abordar problemas nuevos y adaptarse a la rápida evolución del sector.

La siguiente tabla muestra la oferta de Programas Oficiales de Posgrado en la Región de Murcia en la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura (Fuentes: Resolución de 22 de junio de la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria – BOE 03/07/2006, Resolución de 17 de mayo de 2007 de la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria – BOE 14/06/2007, Páginas Web de las Universidades de la Región de Murcia):

Oferta de Programas Oficiales de Posgrado en la Región de Murcia	
Curso Académico	Ingeniería y Arquitectura
2006/2007	3
2007/2008	12
2008/2009	18
Total	33

La siguiente tabla muestra los egresados por Titulación en Murcia desde los años 1987 a 2003, reflejados en Libro Blanco de Título de Grado en Ingeniería Informática, lo que permite dar una idea aproximada de la demanda de alumnos en el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática.

Egresados por Titulación: MURCIA			
Titulación	Año primer titulado	Año último titulado	Total egresados
Diplomatura Informática	1987	1999	643
Ingeniería Informática	1993	2003	479
Ingeniería Técnica Informática Gestión	1997	2003	164
Ingeniería Técnica Informática Sistemas	1996	2003	288
Total agregado			1.574

2.1.3 Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del Título

La Universidad de Murcia es una institución pública dentro de un espacio geográfico con una notable densidad universitaria (Alicante, Miguel Hernández de Elche, Politécnica de Cartagena, Almería, UNED, Granada y San Antonio de Murcia), ubicada en una capital autonómica uniprovincial, por lo que se beneficia de la tendencia a centralizar los recursos culturales tanto por parte de las instituciones públicas como por las entidades

financieras. Independientemente de que sea la UMU, con diferencia, la más potente de las tres entidades universitarias de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, atendiendo a cualquier parámetro que analicemos (número de alumnos/as y profesorado, calidad de éste, medios e infraestructuras, dotación, resultados de investigación y prestigio), el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática ofrece ciertas especificidades añadidas que la singularizan.

1. Su ubicación en el *Campus de Espinardo*, a las afueras de la capital pero con fáciles accesos al mismo, supone un alto potencial de relación con otros títulos con los que el de referencia tiene importantes contactos y vinculaciones disciplinares, como son *Biblioteconomía y Documentación, Ciencias Empresariales, Gestión y Administración Pública, Relaciones Laborales, Trabajo Social, Administración y Dirección de Empresas, Física, Matemáticas, Biología, Química, Documentación, y Logopedia*.
2. La Facultad de Informática se ubica en un edificio de nueva creación, con 10.650 m² construidos, bien dotado con 16 laboratorios docentes que habilitan 330 puestos de trabajo, biblioteca para 192 puestos de lectura, hemeroteca, Salón de Grados, Salón de Actos, 13 despachos de profesores, 13 laboratorios de investigación, 4 aulas, Secretaría de Centro, Secretaría de Decanato, 4 Secretarías de Departamentos, 5 Despachos de Dirección, 10 Salas de Reuniones, Conserjería, Centro de Cálculo, Sala de Reprografía, 10 aseos, 10 almacenes y 7 archivos.
3. La Titulaciones de Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, tienen una larga tradición en la Universidad de Murcia, considerándose unos estudios ya clásicos, de referencia para el conjunto de la población en tanto en cuanto han pasado por sus aulas una gran cantidad de personas que se encuentran en multitud de ámbitos laborales que, estén o no relacionados con los estudios realizados, suponen un elevadísimo grado de penetración social del Título: la Titulaciones de Informática se encuentran presentes en los más variados niveles del entramado social, independientemente de la actividad laboral de quienes han cursado este tipo de estudios.

4. Relacionado con lo anterior, hay que destacar como punto fuerte el elevado prestigio de la Titulación en el contexto social y académico que le son propios.

Además de todas estas puntualizaciones, es necesario destacar otros aspectos fundamentales de la relación del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática con su entorno socioeconómico y cultural, como son:

- La Facultad de Informática de la Universidad de Murcia tiene un papel activo en la Transferencia Tecnológica en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que se refleja en numerosos Contratos con Empresas y Convenios con la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (ejemplo notable esto último es el convenio con la Asociación de Empresas TIMUR).
- Los Departamentos con sede en la Facultad de Informática cuentan con Grupos de Investigación altamente cualificados, como son *Arquitectura y Computación Paralela, Computación Científica: Percepción Artificial, Procesamiento Paralelo y Computación Gráfica, Ingeniería Aplicada, Informática Industrial, Ingeniería del Software, Sistemas Inteligentes (Excelencia), Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento, Matemática Aplicada, Matemática Aplicada en Ciencias e Ingeniería, y Tecnologías de Modelado, Procesamiento y Gestión del Conocimiento* con numerosos proyectos de Investigación en su historial, a destacar en el entorno socioeconómico y cultural los llevados a cabo a través de la *Fundación SENECA – Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia*.
- La Facultad de Informática de la Universidad de Murcia permite la formación continuada de sus estudiantes con la oferta de *Másteres de Posgrado* acreditados y Estudios de Doctorado con Mención de Calidad.
- La Facultad de Informática de la Universidad de Murcia está acogida a programas de *Formación de Personal Universitario* y de *Formación de Personal Investigador* a través de distintas convocatorias como *Ramón y Cajal* y *Juan de la Cierva*.
- La Facultad de Informática gestiona, en colaboración con *TIMUR*, la *Escuela de Práctica Tecnológica*, que persigue la actualización tecnológica de los profesionales del sector de las TIC en la Región de Murcia.

- La Facultad de Informática está en contacto con el sector profesional mediante reuniones periódicas y actuaciones conjuntas de formación extracurricular con el *Ilustre Colegio de Ingenieros en Informática de la Región de Murcia* y organizaciones del sector de las TIC regionales y nacionales.
- La Facultad de Informática acerca profesionales y estudiantes mediante la celebración de *Jornadas de Orientación al Empleo* y charlas de empresas, la realización de prácticas en empresa y de Proyectos Fin de Carrera en organizaciones relevantes para el sector de las TIC en la Región de Murcia.
- La Facultad de Informática lleva a cabo programas de intercambio de alumnos a nivel nacional e internacional, especialmente con los países de la Unión Europea, con USA, y con Latinoamérica.
- La Facultad de Informática colabora activamente con las empresas del sector mediante diversas actividades, como son la impartición de cursos de empresas en la Facultad de Informática, la oferta de prácticas externas para alumnos, y la realización de proyectos de fin de carrera en empresas.
- La Facultad de Informática se ha convertido en centro de referencia regional en Informática al albergar reuniones de grupos de profesionales (como el grupo de usuarios de *.NET*), talleres y cursos especializados para profesionales e investigadores.

2.1.4 Justificación en base a otros estudios nacionales e internacionales similares existentes

Existen numerosos programas nacionales, y sobre todo internacionales, dedicados a la formación en actividades investigadoras en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Estos programas cuentan con características muy dispares, tanto en su estructura como en sus contenidos, de modo que existen desde programas muy especializados en ciertas áreas de las TIC hasta programas generalistas.

Por ejemplo, universidades americanas como Stanford¹ y Berkeley², cuentan en sus Másteres de Ciencias de la Computación con más de 100 asignaturas que abordan prácticamente todos los aspectos de las TIC. El caso de Stanford, las asignaturas se proponen en 10 itinerarios o áreas de especialización: Inteligencia Artificial, Biocomputación, Seguridad en Red y Computadores, Sistemas de Bases de Datos, Interacción Usuario-Máquina, Computación Científica y Análisis Numérico, Computación del Mundo Real,

Teoría de Software y Ciencia Teórica de Computadores. En todo caso, se permite al alumno diseñar y proponer su propia especialización en base a las asignaturas que conforman el Máster. Esta misma idea existe en Berkeley, donde se proponen como ejemplo una serie de programas (o itinerarios) como son Bioelectrónica, Robótica, Gráficos por Computador y otros, pero finalmente se deja al alumno diseñar y proponer su propio programa de estudios combinando las asignaturas del Máster.

Ejemplos de programas internacionales especializados en áreas concretas de las TIC son el *Msc Internet Engineering* y el *Msc Technologies for Broadband Communications*³ del University College London (UCL), en Reino Unido, y el doctorado en Tecnología de la Información y de la Comunicación⁴ de la Universidad de Trento (Italia) que desarrolla temas de investigación en Informática, Electrónica y Telecomunicaciones. También en algunos de los programas Erasmus Mundus, que, por otra parte, pueden ser considerados programas de excelencia a nivel internacional, encontramos los diversos tópicos de nuestra propuesta relacionados e integrados, aunque en diferentes composiciones. Algunos ejemplos son *Master of Research in Information Technologies (MERIT)*⁵ donde participan entre otras la Universidad Politécnica de Cataluña, la Politécnica de Turín y el Instituto Tecnológico de Karlsruhe, el *European Master in Informatics (EUMI)*⁶ donde intervienen entre otras la Universidad de Trento, la Universidad de Aachen y la Universidad de Edimburgo, y el *Master's Programme in Security and Mobile Computing (NordSecMob)*⁷ donde participan entre otras la Universidad de Tecnología de Helsinki, la Universidad Técnica de Dinamarca y la Universidad de Tartu. También hay ejemplos destacables de programas nacionales especializados en áreas concretas de las TIC, esto son el Máster en Ingeniería Biomédica⁸ de la Universidad de Zaragoza, el Máster Interuniversitario en Ingeniería Telemática⁹ de la Universidad Carlos III de Madrid y de la Universidad Politécnica de Cataluña, y el Máster en Tecnologías de la Información, la Comunicación y los Medios Audiovisuales (TICMA)¹⁰ de la Universidad Pompeu Fabra. Todos estos ejemplos tienen en común que cuentan con un reducido número de itinerarios dado su carácter de especialización.

En el caso del Título de Máster Universitario que proponemos, hemos optado por una solución más cercana a los programas generalistas que proponen las universidades americanas de Stanford¹ y Berkeley². Nuestro Título de Máster Universitario propone un importante número de itinerarios

(o líneas de especialización) y gran parte de ellos coinciden o son relativos a los propuestos por estas universidades americanas para alcanzar las competencias investigadores en ciertas áreas de las TIC.

Precisamente, para facilitar esa adquisición de competencias investigadoras, el Título de Máster Universitario propuesto utiliza dos estrategias. Por un lado, incluye una materia con dos asignaturas dedicadas a la metodología y tecnología de investigación. Por otro lado, la metodología empleada en las asignaturas técnicas de especialización del máster está orientada a facilitar que los alumnos afiancen dichas competencias. Esta estrategia es totalmente coherente con la empleada en otras universidades nacionales e internacionales. Por ejemplo, es muy común en universidades británicas. Así, el Máster de Investigación en Comunicaciones¹¹ del University College London (UCL), combina asignaturas técnicas de especialización con asignaturas de *competencias personales y transferibles*. Por su parte, el Imperial College, quien junto con la anterior es una de las universidades más importantes, no sólo de Europa, sino del mundo, tiene dos programas de formación investigadora¹², orientados a los títulos de PhD y MPhil, y en dichos programas, los alumnos deben cursar durante el primer año diversas asignaturas, determinadas por su supervisor, y entre las cuales deben incluir asignaturas sobre *competencias transferibles* (revisión de literatura, escritura y presentaciones técnicas, gestión de proyectos, etc).

El Instituto de Telecomunicaciones Avanzadas de la Universidad de Swamsea es otro ejemplo, incorporando actividades en su Máster de Investigación en Sistemas de Comunicaciones¹³ sobre metodología y herramientas de investigación (diseño experimental, análisis de datos, etc.). También se pueden encontrar referentes en España. Es el caso del ya mencionado Máster TICMA¹⁰ de la Universidad Pompeu Fabra. Dicho máster presenta tres líneas de especialización, pero en todas ellas existe una asignatura sobre metodología de investigación.

Además, en un Máster Universitario de Investigación como éste, es esencial que incorpore un cierto trabajo de investigación por parte del alumno, con el fin de afianzar sus competencias investigadoras y complementar su formación en el ámbito de las TIC. Así, se ha introducido el Trabajo de Fin de Máster, con una carga académica del 30% del total de programa. De nuevo en esta cuestión hay una gran variabilidad en el porcentaje de carga que supone esta tarea. En el Máster de Ciencia en

Berkeley supone entre el 17% y el 42%, en el Máster TICMA de la Universidad Pompeu Fabra el 33%, y en los Másteres de Ciencia y de Investigación de las universidades británicas UCL y Swamsea, supone entre el 33% y el 60% aproximadamente.

En definitiva, tal y como se ha puesto de manifiesto, existen suficientes referentes externos que avalen la viabilidad del planteamiento de La propuesta de Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia.

1. <http://cs.stanford.edu/degrees/mscs/>
2. <http://www.eecs.berkeley.edu/Gradnotes/>
3. <http://www.ee.ucl.ac.uk/students/postgraduate/masters/msctbc>
4. <http://ict.unitn.it/edu/ict/aboutProgram.xml?lang=en>
5. <http://www.meritmaster.org>
6. www.eumi-school.org
7. <http://www.tkk.fi/Units/CSE/NordSecMob/study/index.html>
8. <http://silo.unizar.es/pop/>
9. http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/masters/int_eruniv_ing_telematica
10. <http://www.upf.edu/ticma/>
11. <http://www.ee.ucl.ac.uk/masters/msc-communications-research>
12. <http://www3.imperial.ac.uk/electricalengineering/research/degrees>
13. <http://www.swansea.ac.uk/pgcourses/InstituteofAdvancedTelecommunications/MResCommunicationSystems/>

2.1.5 Menciones o especialidades

Como conclusión de lo anterior la propuesta de título que aquí se presenta incluye la posibilidad de realizar los estudios obteniendo una de las siete especialidades siguientes:

1. Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina
2. Redes y Telemática
3. Ingeniería de entornos de computación ubicua
4. Tecnologías del software
5. Informática Industrial
6. Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación
7. Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

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

A la hora de elaborar el Título de Máster Universitario se han tenido en cuenta diversas directrices para programas de postgrado, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, con especial énfasis en los documentos europeos que definen el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y en la legislación nacional en dicho sentido.

En este sentido, la propuesta ha considerado como referente lo establecido en el Libro Blanco de Título de Grado en Ingeniería Informática¹, el cual, aunque se centra fundamentalmente en los estudios de Grado, muestra también recomendaciones generales de los Títulos de Máster en el ámbito de la Informática, existiendo un amplio consenso entre las 56 universidades participantes, entre ellas la Universidad de Murcia. Otro referente importante tenido en cuenta en la propuesta ha sido el Acuerdo del Consejo de Universidades por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las Universidades de memorias de solicitud de Títulos Oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química². Aunque este acuerdo hace referencia a

másteres con orientación profesional, contempla algunos objetivos y competencias que pueden ser considerados también en los másteres de investigación en Informática, y que son asumidos en esta propuesta. No obstante, hay que tener en cuenta que la estructura propuesta se ha adaptado al Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia³ en lo que se refiere, fundamentalmente, al número total de ECTS, al tamaño de las materias y asignaturas, al peso máximo de la optatividad, y al Trabajo de Fin de Máster.

Además de estos referentes nacionales, se han tenido en cuenta las líneas generales del Programa AUDIT⁴ que se indican en lo referente al Sistema de Garantía de Calidad, y las del Programa VERIFICA⁵ en cuanto a la verificación de Títulos Universitarios Oficiales, además de las del Ministerio de Educación y Ciencia y de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en cuanto a la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Desde un punto de vista curricular, existen referentes internacionales que avalan la propuesta, entre los que destacamos los proyectos desarrollados bajo el Programa SOCRATES que enlazan los objetivos políticos de la Declaración de Bolonia con el sector de la educación superior. Uno de los principales proyectos es el Proyecto *Tuning Educational Structures in Europe*⁶ que se centra en las competencias generales y específicas en diferentes disciplinas. Otro proyecto es la Red Temática *European Computing Educational and Training*⁷ (ECET) que ha desarrollado diferentes propuestas para estudios de máster en el campo de la Computación. Otros referentes internacionales son los proporcionados por la *Quality Assurance Agency for Higher Education* (QAA) a través de los *Subject Benchmark Statements*⁸ los cuales establecen lo que se espera de un titulado en grado, máster y doctorado en términos de habilidades y destrezas necesarias para desarrollar las competencias en el área.

Además, teniendo en cuenta que el programa se enmarca en el ámbito de las TIC, se han considerado las recomendaciones de la red europea *E4 Group*⁹ sobre estudios de ingeniería, de ABET¹⁰ y de *Computing Curricula de IEEE/ACM*¹¹. Junto con esas recomendaciones, aplicables tanto a titulaciones de grado como de postgrado en el campo de las TIC, se han tenido en cuenta las recomendaciones del *Research Councils* de Reino Unido sobre las competencias que deben adquirir los estudiantes de programas

dedicados a la formación en actividades investigadoras¹².

A estos referentes externos hay que añadir los referentes académicos indicados en la sección anterior que suponen los estudios existentes en Universidades tan reconocidas como Stanford, Berkeley, University College London o Imperial College.

1. Libro Blanco del Título de grado en Ingeniería Informática , http://www.aneca.es/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf
2. Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química , <http://www.boe.es/boe/dias/2009/08/04/pdfs/BOE-A-2009-12977.pdf>
3. *Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia* , <http://www.um.es/estudios/posgrado/normativa/reglamento-posgrado.pdf>
4. Programa AUDIT, <http://www.aneca.es/actividadesevaluacion/evaluacionense%C3%B1anzas/audit.aspx>
5. Programa VERIFICA, <http://www.aneca.es/actividadesevaluacion/evaluacionense%C3%B1anzas/verifica.aspx>
6. Proyecto Tuning Educational Structures in Europe , <http://tuning.unideusto.org/tuningeu/>
7. ECET - European Computing Educational and Training , <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/>
8. Subject Benchmark Statements, *Quality Assurance Agency for Higher Education*, <http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/default.asp>
9. Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior, http://www.aneca.es/media/168667/enqa_criteriosy_directrices_261005.pdf
10. ABET Accreditation Criteria, <http://www.abet.org/forms.shtml>
11. ACM Curricula Recommendations, <http://www.acm.org/education/curricula.html>
12. Joint Statement of the Skills training requirements for research students, <http://www.rcuk.ac.uk/cmsweb/downloads/rcuk/researchcareers/jsstrainingrequirements.pdf>

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

La Universidad de Murcia, a través de su Vicerrectorado de Estudios, ha facilitado dos documentos base para la elaboración de los planes de estudios:

- 1. Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia, aprobado en Consejo de Gobierno de 23 de mayo de 2008.*
- 2. Procedimiento de Presentación de Másteres para Verificación.*

El primero *tiene* como objetivo establecer los criterios, pautas, modelos y procedimientos a seguir para la elaboración y aprobación de las propuestas de Títulos Oficiales de Máster y Doctorado de la Universidad de Murcia, de acuerdo con las normas establecidas por el Estado, la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y los Estatutos de la Universidad de Murcia para la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior.

El segundo documento pretende aclarar dudas sobre cómo confeccionar la memoria para la solicitud de verificación de Títulos de Máster de la Universidad de Murcia, el documento que constituye la propuesta de Título de Máster y que debe aprobar el Consejo de Gobierno como paso previo a su autorización por la Comunidad autónoma y su remisión al Consejo de Universidades. Además de algunos comentarios que se hacen con fines aclaratorios, para su elaboración se ha recopilado información procedente de los documentos siguientes documentos:

- 1. REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, <http://www.mec.es/>*
- 2. Decreto nº 203/2009, de 26 de junio (publicado el 30 de julio) por el que se regula la autorización de implantación de las enseñanzas universitarias oficiales establecidas por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, así como la creación, modificación y supresión de centros en las Universidades de la región de Murcia.*
- 3. ANECA: Guía de Apoyo para la elaboración de la Memoria para la Solicitud de Verificación de Títulos Oficiales (Grado y Máster) V.03-08/01/09 (Programa VERIFICA), <http://www.aneca.es>*
- 4. ANECA: Protocolo de Evaluación para la Verificación de Títulos Universitarios Oficiales (Grado y Máster) V.02- 03/09/08 (Programa VERIFICA), <http://www.aneca.es>*

5. ANECA: *Guía para el diseño de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria V.1.0-21/06/07 (Programa AUDIT)*, <http://www.aneca.es>

Para la elaboración de la propuesta se ha seguido el procedimiento que ha propuesto la Universidad de Murcia para la elaboración de los planes y su ulterior aprobación, en el que se garantiza la participación de los diferentes colectivos, incluidos agentes externos, así como un sistema de enmiendas y exposición pública, cuya transparencia es, en sí misma, un valor añadido de esta Universidad y, en este caso, del Título propuesto, que de este modo queda aún más contrastado.

El *Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia*, establece en sus Artículos 13, 14 y 16:

Artículo 13: Elaboración de los Planes de Estudios de Máster

1. *La iniciativa para la elaboración de las propuestas de los títulos de Máster Universitario corresponderá a los Departamentos, los Institutos Universitarios de Investigación, y los centros. La aprobación de los planes de estudio corresponderá a los centros, que elevarán sus propuestas a la Comisión de Estudios de Máster.*
2. *Los títulos de Máster Universitario se adscribirán a un centro, que será responsable de la organización académica y administrativa de los mismos. Los títulos impartidos entre varios centros serán adscritos al Centro con mayor carga docente (créditos impartidos) en el mismo, salvo que los organismos proponentes acuerden que se adscriba a un Centro participante.*
3. *Los títulos de Máster en los que participan profesores de distintos departamentos deberán contar con la aprobación de cada Consejo de Departamento y serán aprobados por la Junta de centro a la que esté adscrito el Máster. Esta aprobación supone que el Departamento adquiere, a todos los efectos, el compromiso y la responsabilidad para la impartición de los créditos asignados a estos profesores.*

Artículo 14. Aprobación de las enseñanzas oficiales de Máster

1. *El título de Máster Universitario será propuesto por la Comisión de Estudios de Máster al Consejo de Gobierno para su aprobación.*
2. *El Consejo de Gobierno enviará el plan de estudios elaborado al Consejo de Universidades para su verificación. Corresponde a la*

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia la autorización del mismo.

Artículo 16. Los Centros

Las Juntas de centro serán los órganos responsables de los títulos de Máster Universitario. Como tales, desarrollarán las funciones que les son atribuidas por la LOU, por los Estatutos de la Universidad de Murcia y por el presente Reglamento. Los Centros elaborarán, aprobarán y elevarán sus propuestas de planes de estudios de Máster a la Comisión de Estudios de Máster. También nombrarán las Comisiones Académicas de los Programas de Máster a propuesta de los profesores del programa.

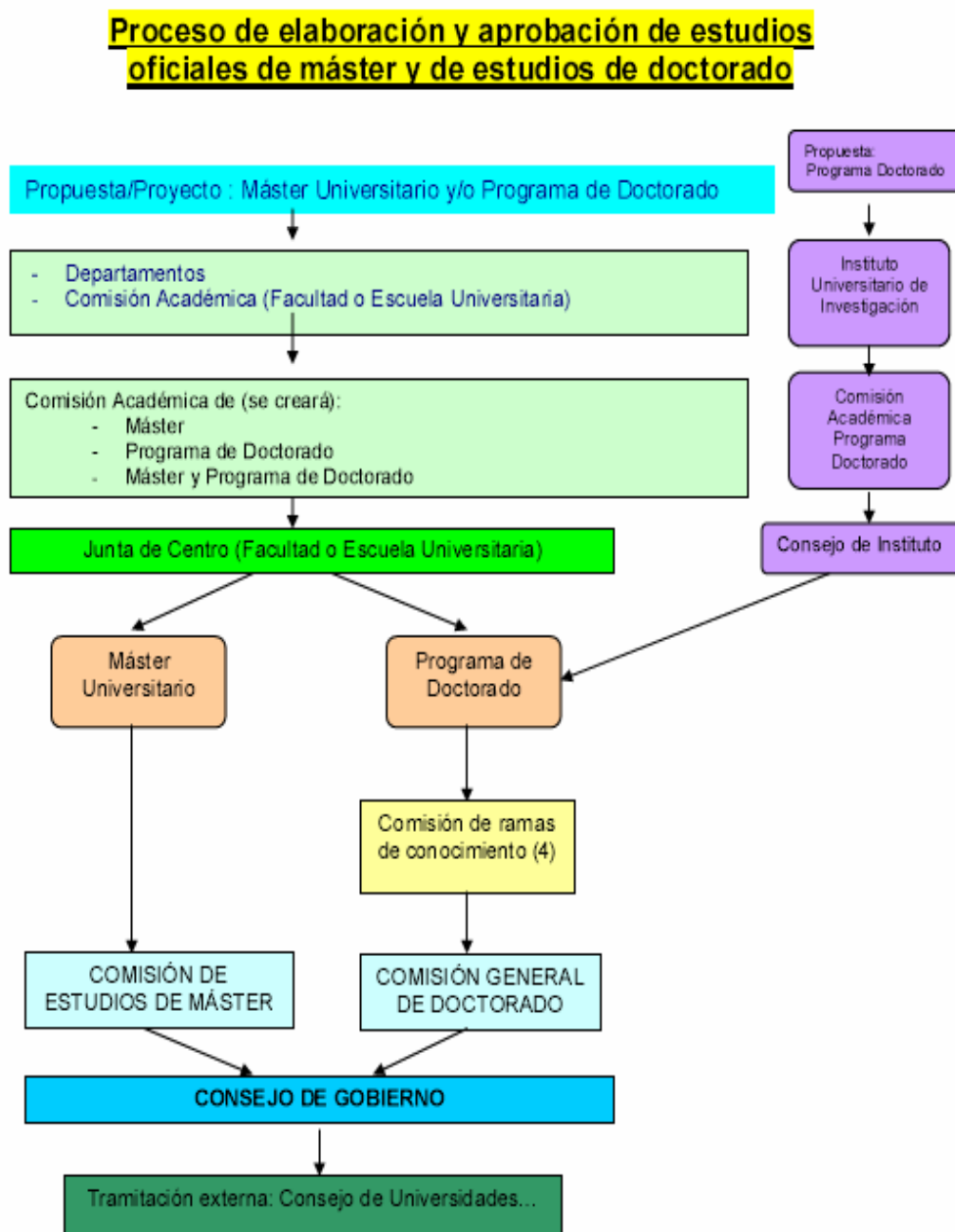
Por su parte, los Departamentos serán responsables, a todos los efectos, de la impartición de los contenidos formativos del Máster.

El procedimiento seguido para la elaboración y aprobación de las propuestas de Títulos de Máster ha sido el siguiente:

1. El Consejo de Gobierno aprueba *Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia.*
2. El Vicerrectorado de Estudios de la Universidad de Murcia proporciona a las Juntas de Centro un dossier con información relevante para el diseño de los Títulos de Máster y Doctorado.
3. La Junta de Centro constituye la Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática.
4. Presentación de solicitudes con el informe de la Junta de Centro.
5. Valoración y aprobación, en su caso, de solicitudes por la Comisión de Estudios de Máster de la Universidad de Murcia y elaboración de un informe sobre la oportunidad de la propuesta.
6. La Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática confecciona un Borrador del Título de Máster, que presenta al Vicerrectorado de Estudios de la Universidad de Murcia.
7. Revisión y evaluación de las memorias por el Vicerrectorado de Estudios (teniendo en cuenta la guía de apoyo y el reglamento de la Universidad).
8. Exposición pública.
9. Estudio de las enmiendas por la Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática.
10. Aprobación en Junta de Centro y remisión de propuestas definitivas.

11. Aprobación de las propuestas en la Comisión de Estudios de Máster de la Universidad de Murcia.
12. Aprobación de los nuevos títulos de Máster en Consejo de Gobierno.
13. Remisión para su verificación a Consejo de Universidades.

La siguiente figura muestra gráficamente el procedimiento seguido:



La *Comisión de Estudios de Máster de la Universidad de Murcia* la componen:

- El/La Vicerrector/a de Estudios o el/la vicerrector/a que tenga las

competencias sobre los Estudios de Máster, que la presidirá.

- Dos presidentes de Comisión Académica de Máster y Programa de Doctorado por cada una de las cinco Ramas de Conocimiento.
- Todos los Decanos y Directores de Centro manteniendo el estatus de titular o suplente que ostenten en el Consejo de Gobierno.
- Un representante de la Unidad para la Calidad.
- Un representante del Área de Gestión Académica.
- Un representante de los estudiantes de Máster Universitario.
- El Coordinador o coordinadora de Posgrado, que actuará como secretario o secretaria.

Son funciones de la Comisión de Estudios de Máster de la Universidad de Murcia:

1. Establecer los criterios generales que habrán de regir las actuaciones de los Centros en esta materia.
2. Informar y proponer al Consejo de Gobierno de la Universidad de Murcia las solicitudes de implantación de títulos de Máster Universitario que presenten los centros.
3. Velar para que las propuestas de los títulos se atengan a los requisitos y normas de presentación estipuladas en la legislación vigente, así como a las directrices contenidas en el presente reglamento.
4. Proponer, en su caso, el número mínimo y máximo de estudiantes para autorizar la impartición de un título de Máster Universitario.
5. Proponer el calendario para la presentación de las propuestas de nuevos títulos de Máster.
6. Informar las propuestas de colaboración de profesionales o investigadores que no sean profesores universitarios en un programa de Máster.
7. Proponer al Consejo de Gobierno las propuestas de convenios de colaboración en materia de Másteres con otras instituciones u organismos públicos y privados, así como con empresas o industrias.
8. Aprobar las modificaciones que los programas de Máster introduzcan en su estructura, oferta docente, o profesorado, siempre que estas modificaciones se atengan a lo recogido en el artículo 28 del Real Decreto 1393/2007 y, en su caso, a lo establecido en la Legislación

Regional vigente.

9. Proponer, a iniciativa propia o de los órganos responsables del desarrollo de las enseñanzas oficiales de Máster, posibles modificaciones del presente reglamento para su aprobación por Consejo de Gobierno.
10. Apoyar las actuaciones del Centro para garantizar la calidad de las enseñanzas oficiales de Máster mediante la aplicación de mecanismos de evaluación y de implantación y seguimiento de mejoras.
11. Resolver cuestiones que resulten necesarias para la correcta aplicación del presente reglamento o que puedan ser sometidas a su consideración.
12. Cualquier otra que le pueda ser asignada por la legislación o por el Consejo de Gobierno.

La Junta de Centro de la Facultad de Informática aprueba, el 4 de marzo de 2009, la creación de la *Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática*, compuesta por los siguientes 18 miembros:

- El Vicedecano de Estudios de la Facultad de Informática, propuesto por el equipo decanal, que ejerce de Presidente de la Comisión y de Coordinador de Máster y Doctorado.
- Tres representantes por cada uno de los siguientes departamentos: Ingeniería de la Información y las Comunicaciones, Lenguajes y Sistemas Informáticos, Ingeniería y Tecnología de Computadores, y Matemática Aplicada. Uno de estos miembros ejerce de Secretario.
- Dos representantes de alumnos de Máster.
- Un representante del Personal de Administración y Servicios.
- Un representante del Ilustre Colegio de Ingenieros en Informática de la Región de Murcia.
- Un representante de la Asociación Murciana de Empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIMUR).

Son funciones de la Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática:

1. Diseñar los Borradores de Título de Máster y de Doctorado, que enviará al Vicerrectorado de Estudios de la Universidad de Murcia para su revisión, evaluación y exposición pública.

2. Analizar las enmiendas de los Departamentos y Centros.
3. Elaborar, analizadas dichas enmiendas, los Anteproyectos.

La Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática establece un procedimiento para la toma de decisiones, que consiste en la aprobación por mayoría absoluta, y que hace constar en un acta de la que se remite copia al Centro y Departamentos implicados.

La Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática constituye internamente los *Grupos de Trabajo de Estudios de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática* para cada una de las materias que se proponen en el Título de Máster junto con un Grupo de Trabajo de Coordinación y Doctorado. Estos grupos de trabajo serán los encargados de estudiar y analizar cada una de las materias del plan de estudios, describiendo, para cada materia, su denominación, número de ECTS, carácter, duración y ubicación temporal, competencias generales de la Titulación, competencias específicas de la Titulación, competencias específicas de la materia, requisitos previos, actividades formativas, metodologías de aprendizaje, sistemas de evaluación, asignaturas que componen la materia, descripción de contenidos, y concreción en objetivos formativos, así como de la coordinación entre materias y su proyección con el doctorado.

La Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática sigue el siguiente procedimiento para el diseño del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática:

- Paso 1. Decidir sobre la necesidad y la pertinencia del Título. Esto incluye, no sólo tener en cuenta los medios con los que se cuenta para implantar ese título particular, sino también tener en cuenta los aspectos relativos a la empleabilidad y demanda social de dicho programa.
- Paso 2. El perfil o perfiles. Formular el perfil o perfiles académico, profesional e investigador haciendo referencia al contexto local, regional, nacional e internacional.
- Paso 3. Resultados de aprendizaje. Definir los resultados de aprendizaje en términos de competencias, teniendo siempre en cuenta los perfiles descritos en el paso anterior.
- Paso 4. Modular los créditos del Título. Decidir si los módulos o materias que conforman el programa tendrán todos el mismo

número de ECTS, si este número será totalmente variable o si se ajustará a una determinada proporción o gama de posibilidades.

- Paso 5. Construir el currículo con los resultados finales en mente. Organizar las unidades del curso de forma que garanticen una progresión, un equilibrio, y que permitan que al finalizar el período de estudios los estudiantes hayan adquirido los resultados de aprendizaje previstos.
- Paso 6. Definir los resultados de aprendizaje de cada materia. Definir los resultados de aprendizaje en términos de competencias que tendrán que conseguirse al finalizar dicho módulo o materia.
- Paso 7. Elegir las estrategias de enseñanza/aprendizaje y las de evaluación. Buscar qué estrategias de enseñanza/aprendizaje son más adecuadas para cada módulo o unidad, al igual que para la evaluación de dicho módulo. Elegir una gama amplia de estrategias que no se limiten a los métodos expositivos ni a los sistemas más tradicionales de evaluación.
- Paso 8. Definir los resultados de aprendizaje de cada asignatura y elegir las estrategias de enseñanza/aprendizaje y las de evaluación. Obrar del mismo modo que en los dos puntos anteriores, pero atendiendo a las asignaturas, logrando un equilibrio y coherencia con lo que se haya especificado para las materias o módulos.
- Paso 9. Crear un espacio para la movilidad. Designar ciertas áreas (materias o asignaturas) en las que el estudiante pueda tener posibilidad de elección (optativas, itinerarios, créditos libres). Si estas unidades del curso están agrupadas puede facilitar la movilidad internacional, lo cual puede ser considerado como una buena práctica.
- Paso 10. Buscar el equilibrio y la coherencia interna del programa. Reconsiderar todo el programa de estudios y verificar que tiene variedad y coherencia.
- Paso 11. El círculo virtuoso. Cuando el programa esté ya en marcha, hacer un seguimiento y evaluación del mismo para hacer ajustes y mejoras. Esto debiera ser un proceso continuo incluido en el propio diseño del programa.

Un vez aprobado y verificado el Título de Máster se constituirá la *Comisión Académica de Máster* cuya composición y funciones, establecidas por el *Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia*, se muestran en el

apartado 5.1 de la memoria (Coordinación docente).

El Vicerrectorado de Estudios de la Universidad de Murcia ha creado una Web (<http://www.um.es/estudios/posgrado/>) en la que se ha publicado toda la documentación generada por la Comisión de Estudios de Máster, y en la que se informa del ritmo y fases del trabajo. Adicionalmente, la Facultad de Informática ha creado un sitio en la web de la Facultad (<http://www.um.es/informatica/cmdfi>) con la documentación propia de la Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática, en donde se han publicado las actas de las reuniones de la Comisión.

El sistema, altamente garantista y transparente, y el libre acceso a toda la documentación por parte de cualquier miembro de la comunidad universitaria, es en sí mismo un sistema de consulta que se estima de calidad suficiente.

Adicionalmente, para garantizar una mayor participación de los diferentes colectivos afectados por el diseño del Título de Máster, se han realizado entrevistas a diversos grupos de interés entre los que destacamos instituciones empleadoras de la Región de Murcia, estudiantes de las actuales Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, Máster Oficial de Posgrado en Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas, Máster Oficial de Posgrado en Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería, egresados, y profesorado universitario relacionado con la Titulación. En las entrevistas se han solicitado valoraciones de las competencias, conocimientos y actitudes más estimadas, expectativas que se tiene respecto al Título, carencias que observan, y propuestas de mejora y de reorientación de la oferta docente. Como conclusión de estas entrevistas, además de confirmar los resultados que aparecen en los referentes utilizados en cuanto a las competencias y contenidos más reconocidos y demandados, destacamos la necesidad de una oferta formativa continua, de formación en habilidades directivas y de gestión de personal, del incremento de la calidad de la formación institucional, y del acercamiento entre las instituciones formativas y la empresa.

Una especial relevancia tiene el hecho de contar con la colaboración de dos importantes referentes regionales, como son el *Ilustre Colegio de Ingenieros en Informática de la Región de Murcia* y la *Asociación Murciana de Empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*

(TIMUR). Además de tener un representante cada una de ellas en la Comisión de Máster y Doctorado de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, han realizado dos informes relevantes que han servido de referente a la propuesta y que a continuación incluimos.

El *Ilustre Colegio de Ingenieros de la Región de Murcia*, realiza el siguiente informe el cual incluimos íntegramente en este documento:

"La carrera de Ingeniería en Informática ha estado presente en Murcia desde 1991. Durante este tiempo los profesionales surgidos de esta facultad han contribuido brillantemente al crecimiento de todo un sector TIC en nuestra región y también fuera de ella.

En la actualidad, los profesionales del sector TIC se han convertido en pieza fundamental del progreso y de la sociedad que se ha venido a llamar del conocimiento. Profesionales capaces de desarrollar su trabajo de manera eficaz y eficiente y respetando en todo momento la deontología profesional que les es propia. Profesionales con espíritu emprendedor y poseedores del impulso innovador que caracteriza a la tecnología con la que trabajan a diario.

De que contemos con este tipo de profesionales depende en gran parte la capacidad de avance de nuestro país y en concreto de la Región de Murcia. En el Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información 2008 - 2010 en la Región de Murcia, en cuya confección ha participado el Colegio de Ingenieros en Informática de la Región de Murcia, se establece como objetivo prioritario incentivar a los jóvenes a estudiar carreras técnicas relacionadas con el sector TIC. Tal es la importancia estratégica que desde todos los sectores se da a contar con un número suficiente de profesionales TIC que cubran las necesidades del tejido empresarial y de la sociedad.

Por tanto, desde el Colegio de Ingenieros en Informática de la Región de Murcia creemos que, no sólo está plenamente justificado, sino que es necesario contar con planes de estudios renovados para la Ingeniería en Informática, adaptados al nuevo espacio de educación y a las nuevas necesidades, por parte de la universidad pública en nuestra región."

Por su parte, la *Asociación Murciana de Empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIMUR)* ha realizado recientemente una Investigación Aplicada cuyo objetivo es el diagnóstico de las

necesidades formativas detectadas entre las empresas del sector de la Tecnología, la Información y la Comunicación en la Región de Murcia. Se ha llevado a cabo una extensa y detallada investigación con la que detectar las demandas formativas expresadas por las empresas del sector TIC de la Región de Murcia, tanto aquellas demandas procedentes de las empresas pertenecientes a TIMUR (un total de 65), como de aquellas otras que no pertenecen a la asociación TIMUR, pero que sí pertenecen al sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Región de Murcia. La investigación llevada a cabo se enmarca dentro de un proyecto financiado por el Servicio Regional de Empleo y Formación (SEF) de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, insertándose en lo que se denominan "Acciones complementarias y de acompañamiento a la formación, de ámbito regional". A continuación mostramos las principales conclusiones reflejadas en el informe, las cuales dejan patente de forma clara la necesidad de una propuesta como la que aquí presentamos para el sector de las TIC en la Región de Murcia.

"La llamada sociedad de la información o sociedad del conocimiento demanda una permanente actualización de competencias y habilidades de los individuos, que es especialmente acusada en las empresas.

El incremento de la penetración de la Sociedad de la Información en España, así como el crecimiento público y privado de gasto en I+D, están impulsando el crecimiento de empresas de base tecnológica, así como el incremento de las necesidades de personal con perfiles especializados en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Las empresas TIC utilizan las nuevas tecnologías (Internet, Web, correo electrónico, etc.) en mayor medida que el resto de empresas, lo que justifica la necesidad de una mayor formación en estos aspectos.

OFERTA DE FORMACIÓN CONTINUA

- *Junto con la formación reglada, existe una formación continua, específica, ocupacional, susceptible de ser realizada a lo largo de toda la vida laboral de los trabajadores, y que tiene una intención de especialización y actualización de conocimientos y habilidades, ofertada por diferentes entidades y organismos.*
- *La formación continua a los trabajadores es clave para el desarrollo empresarial; sólo con la realización de formación continua es posible que los trabajadores den repuestas a las necesidades formativas de*

las empresas.

- *La valoración que realizan los entrevistados sobre los cursos de formación organizados por agrupaciones empresariales, fundamentalmente TIMUR, es buena o muy buena.*
- *Los Programas de Formación que realizan las distintas instancias institucionales (Universidades, Cámaras de Comercio, Organizaciones Empresariales, Asociaciones, etc.) destinado a las empresas del sector TIC han de ser realizados involucrando y comprometiendo a las diferentes empresas y con una estrategia a medio y largo plazo.*
- *Necesidad de incrementar las dotaciones económicas dirigidas a este tipo de formación.*
- *Los dos aspectos sobre los que más ha influido la formación en las empresas ha sido en "la calidad de los servicios/productos ofrecidos" y en la "productividad".*
- *El gasto medio de las acciones formativas desarrolladas por las empresas durante el año 2007 asciende a 13.544 €.*
- *Por término medio, prácticamente la mitad del gasto de las empresas destinado a formación ha sido subvencionado.*

VALORACIÓN SOBRE LA OFERTA DE RECURSOS HUMANOS

- *Gran dificultad para encontrar trabajadores suficientemente formados en TIC. La dinámica habitual es que la empresa forme a sus empleados.*
- *Carencia de formación en habilidades directivas y gestión de personal.*
- *Otras carencias formativas en RR.HH., son Gestión de Proyectos, Programación y Gestión Comercial.*

PLANES FORMATIVOS Y ACCESO A LA FORMACIÓN.

- *Los planes de formación internos son una premisa de supervivencia en un sector sometido a la necesidad de información e innovación constantes.*
- *El acceso a la formación viene también a través de los proveedores o fabricantes de productos. En algunos casos se trata de un requisito por parte del propio fabricante para conceder la certificación que posibilita la compra del producto.*
- *Algo más de la mitad de las empresas consultadas declaran contar actualmente con un plan de formación en su empresa.*
- *La gran mayoría de las empresas en estudio han programado algún*

tipo de formación a lo largo del año 2007.

- *En más de la mitad de las empresas en las que se ha realizado algún tipo de formación, dicha formación ha sido organizada directamente por la propia empresa.*
- *Factores que más han influido sobre las empresas en su decisión de realización acciones de formación: los planes de futuro de la empresa y la petición de los propios trabajadores.*
- *El problema para el acceso a la formación viene de la necesidad de estructurar ésta de forma flexible en cuanto a la forma de impartirla, a la vez que no resulte demasiado gravosa económicamente.*
- *La existencia en las empresas de un Plan de Formación, generalmente anual, que se va adaptando a las necesidades.*
- *Los Programas de Formación deben ser realizados involucrando y comprometiendo a las diferentes empresas y con una estrategia a medio / largo plazo.*

PERFILES PROFESIONALES.

- *Se han señalado como ocupaciones más comunes, entre otras, la siguientes: programadores, comerciales, analistas, consultores de sistemas y redes y directivos.*
- *Comercial, contabilidad y programador han sido puestos más difíciles de cubrir por las empresas en los últimos años, y en menor medida, director comercial, profesor, director técnico y técnico.*
- *Los puestos de trabajo para los que resultará difícil encontrar próximamente candidatos con cualificación adecuada son: comercial, programador, licenciado en informática, profesor, técnico de sistemas, técnicos informático.*
- *Las necesidades principales de personal especializado y, por tanto, de formación estaría en los siguientes perfiles profesionales: Programadores (tareas de desarrollo que no requieran de la cualificación de un ingeniero de desarrollo); Comerciales, ingeniería comercial, consultores, etc. (no sólo se dedica a lo relacionado con el marketing y las relaciones públicas, sino que, además, debe tener una amplia formación que le capaciten para todo tipo de acciones comerciales); Consultores de sistemas; Analista de aplicaciones; Consultores (expertos de las problemáticas más frecuentes en cada sector y de las soluciones informáticas posibles) y Directivos.*

DEMANDA FORMATIVA

- *La formación universitaria, como también la impartida en los centros de Formación Profesional, constituye una formación imprescindible, básica y necesaria para poder trabajar en las empresas del sector TIC. No obstante, es necesario completarla con otro tipo de formación continua que actualice, especialice y complemente la formación reglada impartida en los centros de estudio.*
- *En general, la formación universitaria adolece de mayor especialización y de falta de conocimientos aplicados.*
- *Los titulados universitarios que acaban de graduarse son percibidos con una formación alejada de las necesidades específicas de la empresa.*
- *Sería interesante poner en contacto a la Universidad con el mundo empresarial, intensificando la relación Universidad - empresa: facilitar las prácticas en empresa, hacer más fluida las relaciones con las empresas, etc.*
- *La mejora/incremento de la calidad de la formación institucional, con una mayor dotación de recursos que repercuta en la selección del formador y la especificidad de las materias objeto de interés, insistiendo especialmente en las más novedosas y aquellas que aporten nuevas perspectivas de futuro para el sector, son los elementos clave en la mejora de la oferta formativa institucional.*

ÁMBITOS Y FORMACIÓN ESPECÍFICA DEMANDADA

- *Los tres ámbitos en los que se constata una mayor demanda formativa para los próximos dos años son los de marketing y comercial, dirección - gerencia y nuevas tecnologías.*
- *Programadores: tareas de desarrollo que no requieran de la cualificación de un ingeniero de desarrollo.*
- *Comerciales, ingeniería comercial, consultores, etc.: no sólo se dedica a lo relacionado con el marketing y las relaciones públicas, sino que, además, debe tener una amplia formación que le capaciten para todo tipo de acciones comerciales.*
- *Analista de aplicaciones.*
- *Consultores de sistemas.*
- *Directivos.*
- *Formación en producción y logística, especialmente en gestión I+D e innovación, desarrollo de nuevos productos y servicios y normas ISO.*
- *Formación en marketing y comercial, especialmente en técnicas de*

venta y atención al cliente, así como en técnicas de negociación y conocimiento del mercado y de los clientes.

- *Formación en dirección - gerencia, especialmente en planificación estratégica, gestión del tiempo y toma de decisiones y solución de problemas.*
- *Formación en nuevas tecnologías.*
- *Otro tipo de formación: inglés y motivación laboral.*
- *Modalidad de formación: casi la mitad señalan que mixta (combinando presencial y a distancia).*
- *Horario mixto, dentro y fuera del horario laboral.*
- *Casi la mitad de los consultados opta por la organización de cursos cortos, de alrededor de 5 días.*
- *Entre las líneas de actuación prioritarias que se demandan a TIMUR, se propone una observación constante del sector para no ser sorprendidos por la evolución y los cambios que, con seguridad, se irán sucediendo y una mayor planificación de las acciones de formación, de tal forma que las empresas puedan igualmente planificar, con tiempo suficiente, los cursos que les interesan. Incluso se señala la necesidad de intentar llevar a cabo planificaciones plurianuales.”*

3.1 Objetivos

El Plan de Estudios del presente Título de Máster tiene en cuenta que cualquier actividad profesional debe realizarse:

a) Desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos derechos.

b) Desde el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos derechos y principios.

c) De acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos, y debiendo incluirse, en los planes de estudios en que proceda, enseñanzas relacionadas con dichos valores.

Previamente a la definición de las competencias a adquirir por el estudiante, tanto generales (transversales) como específicas, el proyecto de Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática se articula a partir del establecimiento de objetivos que reflejan la orientación general del mismo. Estos objetivos permitirán al estudiante conocer la orientación investigadora que se le da al título, ayudándole a comprender el sentido de la propuesta de competencias que debe adquirir durante sus estudios y que son exigibles para otorgar el título.

El objetivo general del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática es capacitar al estudiante para la investigación, desarrollo e innovación en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética, cualificando para el análisis, concepción, desarrollo y dirección de proyectos de investigación de soluciones informáticas de aplicación en los servicios relacionados con la Sociedad de la Información y del Conocimiento, así como para la docencia en Informática.

Además se identifican un conjunto de objetivos específicos donde cada uno de los cuales será la base para la definición de las competencias específicas de un determinado itinerario formativo.

Para el itinerario formativo *Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina* el objetivo es formar a los alumnos para que sean capaces de seleccionar, integrar y evaluar los modelos y teorías propios de las ciencias de la computación en la identificación, análisis, descripción y resolución de problemas relacionados con las TICs en el campo de la biomedicina.

Para el itinerario formativo *Redes y Telemática* el objetivo es formar a los alumnos para que sean capaces de modelar, diseñar, implantar, evaluar y gestionar arquitecturas y redes de comunicaciones, fomentando la capacidad de innovación mediante el conocimiento de las nuevas tendencias y líneas de investigación en estos ámbitos.

Para el itinerario formativo *Ingeniería de entornos de computación ubicua* el objetivo es formar a los alumnos para que sean capaces de seleccionar los mecanismos de sensorización, de gestionar la movilidad, la trazabilidad y realizar aplicaciones de computación sensibles al contexto conducente al diseño de sistemas ubicuos.

Para el itinerario formativo *Tecnologías del software* el objetivo es formar a los alumnos para que sean capaces de utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de las Tecnologías Informáticas y Tecnologías Software, siendo capaces de innovar.

Para el itinerario formativo *Informática Industrial* el objetivo es formar a los alumnos para que sean capaces de utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Informática Industrial, siendo capaces de innovar.

Para el itinerario formativo *Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación* el objetivo es formar a los alumnos para que sean capaces de utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en los campos de las Arquitecturas de Altas Prestaciones y de la Supercomputación, siendo capaces de innovar.

Para el itinerario formativo *Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* el objetivo es formar a los alumnos

para que sean capaces de aplicar eficientemente métodos matemáticos avanzados en la informática, tanto teórica como aplicada.

3.2. Competencias

En este apartado se incluye una descripción de las competencias transversales y específicas a adquirir por el estudiante durante sus estudios y que son exigibles para otorgar el Título. Todas las acciones curriculares están dirigidas a que los estudiantes adquieran dichas competencias y, por lo tanto, son trasladadas al plan de estudios.

Se hace distinción entre *Competencias Generales del Título*, *Competencias Específicas del Título* y Competencias Específicas de las Materias. Se garantizarán como mínimo las siguientes competencias básicas, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES). Las competencias básicas del presente plan de estudios permiten y garantizan que los estudiantes:

1. Sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
2. Sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
3. Sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
4. Posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

3.2.1 Competencias Generales del Título

Para cubrir el objetivo general del Título y teniendo en cuenta las competencias que deben garantizarse de acuerdo con los descriptores que figuren en el MECES, el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática incluye las siguientes tres competencias generales:

profundiza y especializa las siguientes 6 competencias generales.

- CGT1: Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito de la Ingeniería Informática.
- CGT2: Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- CGT3: Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

Nótese que se han establecido algunas competencias que figuran en *Acuerdo del Consejo de Universidades por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las Universidades de memorias de solicitud de Títulos Oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química*. Aunque este acuerdo hace referencia a másteres con orientación profesional, contempla algunos objetivos y competencias que pueden ser considerados también en los másteres de investigación en Informática.

3.2.2 Competencias Específicas del Título

Se establecen las siguientes competencias específicas para el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia en base a los itinerarios formativos propuestos.

- CET1: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- CET2: Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.
- CET3: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
- CET4: Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- CET5: Capacidad para aplicar el método científico en los procesos de investigación así como las herramientas necesarias para el desarrollo de experimentos.

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

Con carácter previo conviene señalar que, como elemento común a los sistemas de información que se indican a continuación, la Universidad de Murcia gestiona y suministra la información a través de la página web siguiendo criterios de "política de accesibilidad", de forma que no se excluya a aquellos usuarios con cualquier tipo de discapacidad o limitaciones de tipo tecnológico. Así, se realiza la adaptación de todo el contenido a las [directrices de accesibilidad](#) WAI 1.0 en su nivel AA y se utilizan formatos estándar establecidos por el W3C. Una parte importante de los sitios institucionales de la Web de la Universidad de Murcia gestionados por el SIU cumplen un alto grado de accesibilidad, habiendo sido validados por el [Test de Accesibilidad Web \(TAW\)](#) y por el [test de validación xhtml del W3C](#). Más información al respecto en: <http://www.um.es/universidad/accesibilidad/>.

El perfil de ingreso propio de la titulación es el de una persona que tenga interés por la investigación, desarrollo e innovación en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y que pretenda adquirir competencias específicas en alguno de los siguientes ámbitos:

- Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina
- Redes y Telemática
- Ingeniería de entornos de computación ubicua
- Tecnologías del software
- Informática Industrial
- Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación
- Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

La Universidad de Murcia habilita una página Web a través de la cual se puede consultar la oferta de enseñanza universitaria de posgrado

(<http://www.um.es>) y (<http://www.um.es/web/vic-estudios/contenido/masteres>). En ella constan los perfiles de ingreso, las cuestiones administrativas relacionadas con la matrícula, los objetivos y competencias vinculadas a cada Título, así como sobre las becas y ayudas a las que pueden acceder los estudiantes de cara a la realización de sus estudios de Posgrados.

Con respecto a los canales de difusión orientados a los potenciales estudiantes, aparte de los ya citados y en relación con la matrícula, la Universidad de Murcia publicita en su Web, así como en la prensa (radio, televisión, periódicos), la apertura de la matrícula en sus estudios, existiendo todo tipo de información en la Web, en un cuaderno informativo elaborado a tal efecto y en un CD que se le entrega a cada persona que adquiere el sobre de matrícula. Además, la Universidad de Murcia ofrece la posibilidad de efectuar fraccionados los pagos de la matrícula.

Ya de manera más específica, la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia organiza unas charlas informativas para el alumnado de nuevo ingreso, en las que se les explicará los rasgos generales del Máster, objetivos y competencias, perfiles, planificación de enseñanzas, metodologías de enseñanza, sistema de evaluación de competencias, calendarios académicos, profesorado, infraestructuras, sistema de garantía de calidad, además del funcionamiento básico de la Universidad y de la Facultad de Informática como estructura en la que se encuentran insertos los colectivos que la constituyen y sus principales funciones y roles.

En esta charla serán invitados los departamentos que asumen la mayor parte de la docencia, los cuales detallarán su composición, dónde obtener las guías docentes y localizar al profesorado, cuestiones relacionadas con las actividades extracurriculares que se organizan, la convocatoria de alumnado interno, programas de movilidad y perfeccionamiento idiomático, etc.

Se hará mención especial de los mecanismos de apoyo con que cuenta la Universidad de Murcia, especialmente del S.A.O.P. (Servicio de Asesoramiento y Orientación Personal, <http://www.um.es/saop/>), así como de los órganos de representación y toma de decisiones, con atención explícita a las estructuras de representación estudiantil y a la figura del Defensor del Universitario

(<http://www.um.es/estructura/servicios/defensor/>).

También se les comentará la existencia de un panel electrónico informativo donde la Facultad publicita información de interés general para el alumnado universitario en general, y del Centro en particular.

Todo ello se acompañará de la entrega de un tríptico que resuma los aspectos básicos comentados, así como las direcciones Web de referencia.

4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

Se podrá acceder al Máster en cada uno de los siguientes casos:

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

b) Los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES podrán acceder a los estudios oficiales de Máster sin necesidad de homologar sus títulos. Previamente, la Universidad deberá comprobar que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que la titulación obtenida faculta, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará en ningún caso la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

c) Para el acceso a los estudios de Máster, quienes acrediten poseer un título extranjero no homologado en España, deberán solicitar, con antelación al proceso de admisión, la comprobación del nivel de formación equivalente de sus estudios con una de las titulaciones oficiales españolas.

d) La solicitud de comprobación de nivel de formación equivalente se elevará a las Comisiones de Ramas de Conocimiento de la Comisión General de Doctorado, quienes resolverán las solicitudes. La solicitud se tramitará en la forma que se establezca en las normas e instrucciones de admisión y matrícula.

Los alumnos podrán acceder al Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática estando en posesión de titulaciones oficiales cuyos perfiles mas adecuados serían las ingenierías (y/o ingenierías técnicas relacionadas con Informática, en particular: Ingeniería Informática,

Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, o sus equivalentes extranjeros, bien del Espacio Europeo de Educación Superior o de cualquier otro espacio, previa comprobación del nivel de formación equivalente para el acceso. De igual modo, tendrán acceso quienes posean el Título de Grado en Ingeniería Informática.

Para los estudiantes que provienen de las Ingenierías Técnicas es recomendable que adquieran los conocimientos necesarios para completar los contenidos del Título de Grado en Ingeniería Informática. Dependiendo de los contenidos del título de procedencia, la Comisión Académica del Máster podrá exigir cursar complementos de formación para dichas Ingenierías Técnicas, o para aquellos títulos que estén menos relacionados con la Informática.

De acuerdo con el Reglamento de Estudios Oficiales de Máster y Doctorado de la Universidad de Murcia (aprobado en Consejo de Gobierno 23/05/08)

1. La admisión en un Máster la decidirá el Centro que lo oferta a propuesta de la Comisión Académica del Máster, nombrada según indica el Reglamento. Estará formada por un máximo de 10 miembros titulares y 5 suplentes, todos ellos profesores del Máster con suficiente representatividad de las áreas de conocimiento implicadas en la docencia del Máster y un representante del Centro. La Comisión utilizará los criterios previamente establecidos en el plan de estudios del Máster Universitario, que deberán tener en cuenta:

- Una valoración del currículum académico
- Una valoración de los méritos de especial relevancia o significación en relación al Máster
- Se prevé como criterio específico de admisión que el alumno tenga una formación en tecnologías en informática previa suficiente como Ingeniero en Informática, Grado en Ingeniería en Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, o Ingeniería o Grado en el campo de la informática o las telecomunicaciones de nivel equivalente.

En todo caso, la admisión en los estudios será decidida por el Centro a propuesta de la Comisión Académica del Máster sobre la base de los criterios anteriormente señalados.

En el supuesto de existir mayor número de solicitudes que de plazas ofertadas, la selección de los admitidos se producirá en función de su expediente académico (50%) y su Currículum Vitae ajustado al perfil de ingreso propio (50%).

2. Los estudiantes deberán presentar solicitud de admisión al Máster, y una vez admitidos, procederán a formalizar su matrícula en la forma, plazos y con los requisitos que se establezcan en las normas e instrucciones de admisión y matrícula que a estos efectos se aprobarán mediante resolución del Rector para cada curso académico.

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

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

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

Además de lo referido en el apartado 4.2, la Universidad de Murcia cuenta con variados instrumentos al servicio del apoyo y orientación del estudiante en los ámbitos académico, personal, ciudadano y deportivo. Así, además de los servicios centrales de la Universidad de Murcia dedicados a tal fin (sobre los cuales se puede obtener mayor información en las direcciones <http://www.um.es/estructura/servicios/index.php> y <https://www.um.es/vic-estudiantes/>), los estudiantes de la Universidad de Murcia cuentan con el apoyo que se presta desde el máximo órgano de representación estudiantil, el Consejo de Estudiantes (<http://www.um.es/ceum/>), así como con la asistencia que, en su caso, les ofrece el Defensor del Universitario (ver página <http://www.um.es/estructura/servicios/defensor/>). Entre los referidos servicios universitarios merecen especial mención los que se prestan desde la Unidad de apoyo a los estudiantes con discapacidad (<https://www.um.es/saop/unidad.php>) a través de la cual, coordinando los esfuerzos del profesorado, el personal de administración y servicios y el

alumnado que se implica en tareas de voluntariado universitario, se da soporte a los estudiantes con discapacidad física y sensorial que lo soliciten para garantizar la igualdad de condiciones con el resto de estudiantes y su integración en la Universidad de Murcia en todos los aspectos que afectan a la vida académica.

También como oferta general de la Universidad de Murcia, la comunidad universitaria cuenta con un entorno virtual, SAKAI, que se ha revelado como una potente herramienta de apoyo al estudiante. Esta herramienta dota a la Universidad de Murcia de un ámbito de comunicación virtual entre alumnado y profesorado (docentes y tutores), mediante el cual se puede acceder a documentación que cuelga el profesor, se puede hacer preguntas a éste, consultar las calificaciones, entregar los trabajos, etc.

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

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

El sistema de transferencia y reconocimiento de créditos propuesto por la Universidad de Murcia queda explicitado en el *Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado* de esta universidad aprobado en Consejo de Gobierno de 25 de mayo de 2009, y modificado en sesiones de Consejo de Gobierno de 22 de octubre de 2010, 28 de julio de 2011 y 6 de julio de 2012. Dicho documento recoge lo siguiente en relación al reconocimiento de créditos en *las enseñanzas de*

Máster:

Artículo 8. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Máster.

1) Reglas generales.

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

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

c) El reconocimiento se solicitará a la Comisión Académica del Máster que, a la vista de la documentación aportada, elevará propuesta de resolución a la Junta de centro. La propuesta deberá ser aprobada para su posterior resolución por los Decano/Decanas o Directores/Directoras de centro al que se encuentran adscritos estos estudios.

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

2) Con el fin de evitar diferencias entre másteres se dictan las siguientes reglas:

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

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

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

d) No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios de la Universidad de Murcia podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el apartado anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título haya sido extinguido y sustituido por un título oficial y así se haga constar expresamente en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios.

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

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

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

Atendiendo al requisito que figura en el R.D 1393/2007 modificado por el 861/2010, Art. 6.5, que exige a las universidades la inclusión y justificación de los criterios de reconocimiento de créditos en la memoria de los planes de estudios que presenten a verificación, la Comisión Académica del Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática establecerá la siguiente aplicación en el reconocimiento de experiencia profesional previa y de enseñanzas universitarias no oficiales conducentes a títulos propios:

Debido al carácter académico-investigador del presente título, la Comisión Académica no reconocerá créditos por experiencia profesional y laboral, ya que las competencias del Máster deben adquirirse académicamente y en la planificación de sus enseñanzas no se contempla la realización de prácticas

externas.

Para el reconocimiento de los créditos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales conducentes a la obtención de otros títulos, entendiéndose por tales, según lo establecido en el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, los títulos propios de Máster, Especialista Universitario y similares, la Comisión Académica elaborará una propuesta teniendo en cuenta las competencias adquiridas con los créditos cursados en la titulación de origen y su posible correspondencia con las competencias de las materias de la titulación de destino.

El alumno solicitará a la Comisión Académica el reconocimiento de créditos presentando una instancia donde se reflejen las materias cursadas, con sus correspondientes programas. La Comisión Académica del máster, con el apoyo de la Comisión de Reconocimiento Académico, emitirá un informe y elevará propuesta de resolución a Junta de Centro.

Finalmente, por lo que se refiere a la Transferencia de créditos, el artículo 6, punto 4, de dicho Reglamento recoge lo siguiente:

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

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

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico.

5.1. Descripción general del plan de estudios.

La propuesta, con una formación especializada, cubre los objetivos (establecidos en el apartado 3) de capacitación para la investigación y de profundización y especialización en competencias del Grado. Para poder cubrir estos objetivos se propone una *estructura flexible*, con una *gran optatividad*, que permite elección de *itinerarios formativos* de forma que el estudiante pueda formarse en el campo de investigación más conveniente para sus propósitos.

El Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática se estructura en 10 *materias* y 33 *asignaturas*. Se establecen siete itinerarios formativos. Una materia es una unidad académica que incluye una o varias asignaturas que puede concebirse de manera integrada. Una asignatura es una unidad administrativa de matrícula de las unidades académicas de enseñanza-aprendizaje.

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

El Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia se organiza atendiendo a la siguiente estructura básica:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Optativas	42
Trabajo Fin de Máster	18
CRÉDITOS TOTALES	60

Este esquema está presidido por una gran optatividad, en ausencia de materias obligatorias, que se justifica por las siguientes razones:

1. La estructura permite implantar toda la oferta formativa que actualmente dispone la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia, posibilitando la capacitación para la investigación que da acceso al doctorado y a sus numerosas líneas de investigación.
2. La estructura permite al alumno elegir su oferta formativa centrándose en un itinerario y pudiendo prescindir de contenidos de poca relevancia para sus propósitos formativos.

3. La propuesta permite que un alumno disponga de cierta optatividad dentro de cada itinerario eligiendo contenidos formativos adicionales.

La oferta total de optatividad de la propuesta son 168 ECTS, de los cuales el alumno tendrá que escoger 42 ECTS. La oferta total en ECTS del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, que incluye un Trabajo Fin de Máster de 18 ECTS, es por tanto de 186 ECTS.

5.1.2 Explicación general de la planificación del plan de estudios

La estructura de materias y secuenciación temporal en un curso académico propuesta para el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia es la siguiente:

Materia	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Total Materia
Metodología y Tecnología de la Investigación en la Ingeniería Informática	6		6
Matemática Aplicada a la Informática	12		12
Tecnologías Informáticas		6	6
Sistemas Ubicuos	12	12	24
Tecnologías de Red	12	12	24
Sistemas Inteligentes e Informática Médica	12	12	24
Tecnologías del Software	18	6	24
Informática Industrial	12	12	24
Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación	12	12	24
Trabajo Fin de Máster		18	18
Total	96	90	186

La estructura propuesta garantiza, por la distribución temporal de competencias y contenidos, una progresiva adquisición de los mismos al tiempo que se profundiza en el desarrollo diacrónico de las distintas materias.

Atendiendo al tipo de materia, que en el caso del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática son sólo Optativas y Trabajo Fin de Máster, la estructura del Título queda distribuida en un curso y dos cuatrimestres de la siguiente forma:

Tipo de Materia	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Total ECTS
Optativas	96	72	168
Trabajo de Fin de Máster		18	18
Total	96	90	186

A continuación mostramos las tablas que relacionan las materias y asignaturas con su tipo, ubicación temporal y duración en ECTS.

Materia	Asignatura	Tipo de materia	Cuatrimestre	ECTS
Metodología y Tecnología de la Investigación en la Ingeniería Informática	Metodología de la Investigación en la Ingeniería Informática	Optativa	1º	3
	Tecnología para la Investigación en la Ingeniería Informática	Optativa	1º	3
Matemática Aplicada a la Informática	Fundamentos de Modelado de Sistemas Complejos	Optativa	1º	3
	Fundamentos de Seguridad en las Comunicaciones	Optativa	1º	3
	Fundamentos Matemáticos en Visión por Computador y Tratamiento de Imágenes	Optativa	1º	3
	Fundamentos Matemáticos de Señales y Sistemas	Optativa	1º	3

Tecnologías Informáticas	Tendencias Actuales en la Web	Optativa	2º	3
	Software como Servicio y Distribuido	Optativa	2º	3
Sistemas Ubicuos	Tecnologías de Sensorización para Entornos Heterogéneos	Optativa	1º	6
	Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Ubicuos	Optativa	1º	6
	Sistemas Ubicuos Adaptativos	Optativa	2º	6
	Servicios Aplicados a la Movilidad	Optativa	2º	6
Tecnologías de Red	Tecnologías Básicas de Comunicaciones	Optativa	1º	6
	Redes Inalámbricas	Optativa	1º	6

	Seguridad y Confianza en Sistemas Distribuidos	Optativa	2º	6
	Integración de Redes	Optativa	2º	6
Sistemas Inteligentes e Informática Médica	Análisis Inteligente de Datos	Optativa	2º	6
	Sistemas de Información Biomédicos	Optativa	1º	6
	Técnicas Avanzadas para Sistemas Inteligentes	Optativa	2º	6
	Inteligencia de Negocio en Biomedicina	Optativa	1º	6
Tecnologías del Software	Desarrollo de Software Dirigido por Modelos	Optativa	1º	6
	Web Semántica	Optativa	1º	6
	Ingeniería de Requisitos	Optativa	1º	6
	Calidad del Software	Optativa	2º	6
Informática Industrial	Automatización Industrial	Optativa	1º	6
	Sistemas de Eventos Discretos e Híbridos	Optativa	1º	3
	Procesamiento de Imágenes	Optativa	1º	3
	Sistemas de Control y Robótica	Optativa	2º	6
	Visión Artificial	Optativa	2º	6
Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación	Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones	Optativa	1º	6
	Aspectos Avanzados en Arquitecturas Multinúcleo de Propósito General	Optativa	1º	6
	Programación Avanzada de Arquitecturas Multinúcleo	Optativa	2º	6
	Sistemas Operativos para Entornos de Alto Rendimiento	Optativa	2º	6
Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	2º	18

Se establecen los siguientes siete *itinerarios formativos* que pueden seguir los estudiantes:

Itinerario Formativo: Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia Sistemas Inteligentes e Informática Médica. • Web Semántica. • 6 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Itinerario Formativo: Redes y Telemática
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia Tecnologías de Red. • Una asignatura de entre: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tecnologías de Sensorización para Entornos Heterogéneos ○ Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Ubicuos ○ Servicios Aplicados a la Movilidad. • 6 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Itinerario Formativo: Ingeniería de entornos de computación ubicua
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia Sistemas Ubicuos. • Redes Inalámbricas. • 6 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Itinerario Formativo: Tecnologías del software
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia Tecnologías del software • Materia Tecnologías informáticas. • 6 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Itinerario Formativo: Informática Industrial
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia Informática Industrial. • Fundamentos Matemáticos en Visión por Computador y Tratamiento de Imágenes. • Fundamentos Matemáticos de Señales y Sistemas. • 6 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Itinerario Formativo: Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación. • 12 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Itinerario Formativo: Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Materias/Asignaturas que se deben cursar en el itinerario
<ul style="list-style-type: none"> • Materia Metodología y Tecnología de la Investigación en Ingeniería Informática. • Materia de Matemática Aplicada a la Informática. • 12 créditos entre las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones ○ Tecnologías Básicas de Comunicaciones ○ Sistemas de Eventos Discretos e Híbridos ○ Análisis Inteligente de Datos ○ Software como Servicio y Distribuido. • 12 créditos de entre el resto de materias. • Materia Trabajo Fin de Máster.

Cada uno de los itinerarios define 60 ECTS. El estudiante deberá seleccionar uno de los itinerarios formativos propuestos al realizar la matrícula. Finalmente, se definen las competencias específicas de cada uno de los siete itinerarios o menciones incluida en el máster proporcionan a los estudiantes que los cursen:

Itinerario Formativo: Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina

- CTI1: Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

- CTI2: Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
- CTI3: Capacidad para seleccionar, integrar y evaluar los modelos y teorías propios de las ciencias de la computación en la identificación, análisis, descripción y resolución de problemas relacionados con las TICs en el campo de la biomedicina.
- CTI4: Capacidad para entender el alcance y evaluar el alcance que las TICs pueden tener en el campo de la biomedicina.
- CTI5: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la inteligencia artificial, con aplicación en la medicina, siendo capaces de innovar.

Itinerario Formativo: Redes y Telemática

- CRT1: Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- CRT2: Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CRT3: Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- CRT4: Capacidad para comprender y gestionar los mecanismos de movilidad en las redes, y sus implicaciones en sistemas y servicios.
- CRT5: Capacidad para diseñar, desarrollar y evaluar los mecanismos de seguridad en las comunicaciones y como afectan a los servicios y aplicaciones en red.
- CRT6: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de los sistemas en red, siendo capaces de innovar.

Itinerario Formativo: Ingeniería de entornos de computación ubicua

- CCU1: Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CCU2: Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y

servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

- CCU3: Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- CCU4: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de los Sistemas Ubicuos, siendo capaces de innovar.

Itinerario Formativo: Tecnologías del software

- CTS1: Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CTS2: Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CTS3: Capacidad para analizar y modelar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- CTS4: Capacidad para aplicar métodos, técnicas y herramientas de Ingeniería del Software para modelar, diseñar y desarrollar Sistemas de Información, aplicaciones y servicios que satisfagan los requisitos de los usuarios.
- CTS5: Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas distribuidos y sistemas Web.
- CTS6: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de las Tecnologías Informáticas, siendo capaces de innovar.
- CTS7: Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CTS8: Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CTS9: Capacidad para probar e identificar vulnerabilidades de los sistemas software.
- CTS10: Capacidad para analizar y modelar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- CTS11: Capacidad para aplicar métodos, técnicas y herramientas de

Ingeniería del Software para modelar, diseñar y desarrollar Sistemas de Información, aplicaciones y servicios que satisfagan los requisitos de los usuarios.

- CTS12: Capacidad para aplicar técnicas y métodos basados en modelos para la automatización de sistemas software.
- CTS13: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de las Tecnologías del Software, siendo capaces de innovar.

Itinerario Formativo: Informática Industrial

- CII1: Capacidad para diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios y sistemas informáticos en el ámbito industrial, así como para el planteamiento y realización de proyectos de investigación y desarrollo que involucren aplicaciones de control por computador, robótica y visión artificial.
- CII2: Capacidad para la especificación, diseño, montaje, depuración y mantenimiento de sistemas informáticos de monitorización y control, y su integración en el ámbito de redes industriales, así como desarrollo de aplicaciones en tiempo real y de software en general para el control de procesos industriales a través de computador.
- CII3: Capacidad para el diseño y desarrollo de aplicaciones de procesamiento de imágenes y visión artificial
- CII4: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de la Informática Industrial, siendo capaces de innovar.

Itinerario Formativo: Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación

- CAA1: Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CAA2: Capacidad para modelar, diseñar, definir y organizar la arquitectura, implantar, gestionar, operar y administrar sistemas, redes, servicios y aplicaciones informáticas.
- CAA3: Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- CAA4: Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos

avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

- CAA5: Capacidad para identificar dado un problema sus necesidades computacionales y las técnicas computacionales de altas prestaciones más apropiadas para su resolución.
- CAA6: Capacidad para analizar, diseñar, desarrollar, depurar y optimizar aplicaciones paralelas explotando el modelo de programación y la arquitectura subyacentes.
- CAA7: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en los campos de las Arquitecturas de Altas Prestaciones y de la Supercomputación, siendo capaces de innovar.

Itinerario Formativo: Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

- CMA1: Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CMA2: Capacidad de aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
- CMA3: Capacidad para comprender y utilizar métodos matemáticos en el estudio de la seguridad criptográfica, así como la influencia que pequeños cambios pueden tener en la seguridad de todo el sistema.
- CMA4: Capacidad para utilizar y desarrollar métodos de cómputo matricial, geométrico y estadístico de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
- CMA5: Capacidad para comprender y utilizar las técnicas de análisis de señales y sistemas, conociendo los problemas inherentes al muestreo y la cuantificación (digitalización) de las señales, y las herramientas matemáticas como las transformadas de Fourier, Laplace, Z y las ecuaciones diferenciales y en diferencias para resolver problemas tanto en tiempo discreto, como continuo e híbridos.
- CMA6: Capacidad para modelar matemáticamente sistemas complejos.
- CMA7: Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos y técnicas de investigación en el campo de las Matemáticas, siendo capaces de innovar.
- CMA8: Capacidad para liderar grupos de trabajo interdisciplinares entre

matemáticos e informáticos.

Es importante subrayar que todos los itinerarios tienen una orientación investigadora y, por tanto, mantienen la coherencia con la orientación general de la propuesta.

5.1.3 Mecanismos de coordinación docente

Para procurar la mejor coordinación y seguimiento de la docencia de las enseñanzas del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática se dispondrá de la *Comisión Académica de Máster* con el objetivo de evitar solapamientos o lagunas de contenidos, así como de vigilar el cumplimiento de los cronogramas y demás funciones en consonancia con el Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro (SGIC), tal y como se expone en la sección 9 de este documento.

De acuerdo con el artículo 17 del *Reglamento por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Máster y de Doctorado de la Universidad de Murcia*:

1. Los Programas de Estudios (conducentes a la obtención de los títulos de Máster Universitario y de Doctorado) deberán tener una Comisión Académica, que constará de un máximo de diez miembros titulares y cinco suplentes, más un representante del Centro. También formarán parte de ella un representante del alumnado de máster y doctorado y una representación de las empresas y/o instituciones implicadas en el desarrollo del Practicum, en su caso. La Comisión Académica de Máster será nombrada por el Centro a propuesta de los profesores del programa y ejercerá sus funciones por un período de cuatro años. Para los programas que oferten solamente Programas de Doctorado la Comisión Académica constará de cuatro miembros titulares y cuatro suplentes, más un representante del Centro. Se podrán admitir Comisiones de mayor tamaño en títulos o programas cuyas dimensiones y complejidad así lo requieran.
2. En la composición de las Comisiones Académicas se buscará la representación adecuada, procurando la participación proporcional de los distintos Departamentos, Centros, o Institutos Universitarios de Investigación que intervienen en el Plan de estudios.
3. Todos los miembros de esta Comisión, que actúen en representación de los distintos Departamentos o Institutos, deberán impartir

docencia en el título, tener dedicación a tiempo completo y vinculación permanente con la Universidad de Murcia. Si la Comisión fuera para oferta de Programa de Doctorado todos sus miembros deberán tener la condición de Doctor.

4. La Comisión Académica deberá elegir de entre sus miembros a un coordinador. El coordinador del título de máster universitario o del programa de doctorado ejercerá sus funciones por un período de cuatro años.
5. Serán funciones del coordinador o coordinadora de máster y/o programa de doctorado:
 - Actuar en representación de la Comisión Académica.
 - Informar a los Departamentos y presentar al Centro la planificación del plan de estudios del máster o másteres, y de los programas de doctorado, si los hubiere.
 - Presidir la Comisión Académica.
 - Elaborar el informe preceptivo sobre las solicitudes de autorización de matrícula en los casos que se requiera según el presente Reglamento.
 - Hacer llegar al Centro, dentro de los plazos establecidos, la propuesta de estudiantes admitidos en un título de Máster, y a la Sección de Posgrado la relación de estudiantes admitidos a un Programa de Doctorado.
 - Coordinar el desarrollo del título y el seguimiento del mismo.
 - Asistir al Coordinador para la Calidad del Centro en los procesos de evaluación de la calidad del título.
 - Someter a la Comisión de Estudios de Máster o a la Comisión General de Doctorado (según de trate de estudios de máster o de doctorado), dentro de los plazos que ésta establezca y siempre con anterioridad al inicio del curso académico correspondiente, las modificaciones en la oferta docente, estructura o profesorado aprobadas por la Comisión Académica.
 - Comunicar al Centro las resoluciones de la Comisión Académica sobre el reconocimiento de créditos cursados en otros estudios universitarios oficiales.
 - Difundir entre el profesorado del Máster Universitario o Programa de Doctorado cualquier información relativa a la gestión académica del mismo.

- Aquellas otras funciones que le asignen los órganos competentes.
6. Serán funciones de la Comisión Académica:
- Asistir al coordinador en las labores de gestión.
 - Aprobar la selección del alumnado, tanto de los estudios oficiales de Máster como de los Programas de Doctorado.
 - Establecer criterios homogéneos de evaluación y resolver conflictos que pudieran surgir al respecto.
 - Proponer los tribunales que habrán de juzgar los Trabajos de Fin de Máster elaborados en el programa.
 - Proponer los miembros que pueden formar parte de los tribunales que habrán de juzgar las Tesis Doctorales elaboradas en los estudios de doctorado del programa de doctorado, según el caso, para su posterior aprobación por la Comisión General de Doctorado.
 - Aprobar, con anterioridad al inicio del curso académico correspondiente y dentro de los plazos establecidos por la Comisión de Estudios de Máster, las modificaciones en la oferta docente, profesorado o estructura del programa de estudios que se estimen oportunas.
 - Establecer los criterios para la utilización de los recursos económicos para la financiación de los estudios de Máster y/o Programas de Doctorado, según el caso, dentro de las directrices fijadas por la Universidad.
 - Propuesta de resolución a la Junta de Centro de las solicitudes de reconocimiento de créditos cursados en otros estudios universitarios oficiales.
 - Nombrar las subcomisiones que la propia Comisión Académica estime oportunas para el óptimo funcionamiento de la oferta de estudios de máster o de doctorado. Las actividades y propuestas de estas subcomisiones deberán estar sujetas a la aprobación de la Comisión Académica.
 - Analizar, en colaboración con el Coordinador para la Calidad del Centro, los resultados del plan de estudios que indique el sistema de garantía de calidad e informar a la Comisión de Garantía de Calidad del Centro.
 - Aquéllas otras que les asignen los órganos competentes.

5.1.4 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La movilidad de los estudiantes universitarios aporta un valor añadido a su formación que va más allá de la calidad o cualidad de los contenidos específicos cursados respecto de los que podrían haber realizado en la universidad de origen. Este hecho ha quedado constatado en las experiencias ya realizadas, habiéndose realizado una apuesta importante por parte de distintas instituciones nacionales y supranacionales de la Comisión Europea de cara a la promoción y apoyo de iniciativas que fomentan dicha movilidad.

En este sentido, hay que tener en cuenta dos factores distintos: la movilidad entendida como la capacidad de este máster para atraer a titulados desde otras universidades españolas y extranjeras como alumnos oficiales de la universidad de Murcia y la movilidad de estudiantes universitarios en intercambio con otros centros de educación superior, tanto a nivel nacional como internacional. En el primero de los casos, los másteres actuales de la Facultad de Informática han contado desde su implantación con una media de 7 alumnos extranjeros que han visto reconocidos sus estudios, de los cuales dos de ellos pertenecen al programa de becas de la Fundación Carolina.

En cuanto a los intercambios, la Universidad de Murcia ha desarrollado numerosos programas de movilidad de alumnos que abarcan no sólo la Unión Europea y el espacio europeo sino también intercambios con Universidades americanas. En el caso de estudiantes procedentes de otras universidades y que se desplazan a la UMU a cursar parte de sus estudios son considerados, desde el momento de su llegada y acreditación como estudiantes extranjeros por programas de movilidad, como cualquier otro estudiante de la UMU. Todos estos programas están coordinados por el Servicio de Relaciones Internacionales de la UMU (<http://www.um.es/internacionales/>). La Facultad de Informática, centro al cual está adscrito el máster, tiene desarrollado, a falta de evaluación del diseño, el modelo del Sistema de Garantía Interna de la Calidad que se enmarca en el Programa AUDIT de la ANECA. En tal Sistema viene documentado el Procedimiento en que la Facultad de Informática garantiza y mejora la calidad de las estancias de sus alumnos para realizar estudios o prácticas fuera de la propia Universidad, así como de los estudiantes de otras universidades en el Centro, para que adquieran los conocimientos y

capacidades objetivo de las titulaciones que imparte. La Facultad de Informática, en relación con el título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, tiene una serie de convenios con diferentes Universidades, en los que se ha atendido a la alta cualificación de esas universidades y a la posibilidad para el alumno de obtener experiencia en relación con competencias generales del título.

La Titulación ha establecido que se puedan emplear créditos correspondientes a cualquier materia en los correspondientes *Compromisos de Reconocimiento Académico* para la movilidad en el marco de los distintos programas nacionales e internacionales, tanto para los estudiantes propios de la Universidad de Murcia como para los acogidos procedentes de otras universidades. Entre estos programas podemos destacar Erasmus (a nivel europeo), SICUE-Séneca (a nivel nacional), ILA (con Latinoamérica), ISEP (con Estados Unidos), intercambios con Asia y países del Mediterráneo, y movilidad por convenios.

También existe la posibilidad del reconocimiento de los créditos por Prácticas Externas mediante la realización de prácticas en el marco de programas como Erasmus Prácticas. Se hará un especial seguimiento en el reconocimiento de estudios atendiendo a la adquisición de competencias específicamente vinculadas con el ejercicio profesional bajo una supervisión acordada entre la Universidad de Murcia y la institución de acogida, tal y como establecen los programas de prácticas y de movilidad.

Un mecanismo que facilita la movilidad es la asunción de la Competencia *Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés* (CG1). Para la adquisición de dicha competencia, uno de los mecanismos previstos por el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia (véase apartado 5.3.2 Implantación de mecanismos para la adquisición de Competencias) es que el estudiante realice un programa de movilidad internacional.

A continuación se describen las posibilidades de movilidad internacional disponibles en la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia:

- *Programa Erasmus*: A través de este programa, los alumnos pueden cursar estudios en universidades europeas y realizar prácticas en empresas europeas, siendo éstos reconocidos en su expediente

académico. El Programa *Sectorial Erasmus* forma parte del Programa de Aprendizaje Permanente (*Lifelong Learning Programme*) de la Unión Europea, cuyo objetivo general es facilitar el intercambio, la cooperación y la movilidad entre los sistemas de educación y formación de los países europeos que participan, de forma que se conviertan en una referencia de calidad en el mundo. En concreto, Erasmus (<http://www.um.es/internacionales/europa/movilidad/>) tiene como objetivo atender a las necesidades de enseñanza y aprendizaje de todos los participantes en educación superior formal y en formación profesional de nivel terciario, cualquiera que sea la duración de la carrera o cualificación, incluidos los estudios de doctorado. En la actualidad, existen dos modalidades del Programa Erasmus: Erasmus con Fines de Estudios (<http://www.um.es/internacionales/europa/movilidad/erasmus/erasmus-estudio.php>), que permite cursar parte de los estudios en otra universidad europea y Erasmus con Fines de Prácticas (<http://www.um.es/internacionales/europa/practicas/>), que permite realizar prácticas en empresas, centros de formación, centros de investigación u otras organizaciones (empresas comerciales o de servicios, centros de salud, museos, ONGs, centros educativos, etc.). En el caso de Erasmus con Fines de Prácticas, el estudiante puede realizar una búsqueda autónoma de la empresa u organización donde desee realizar las prácticas. Para ello dispone de sus propios contactos personales, sus profesores a través de sus contactos en universidades e instituciones de otros países, y los acuerdos que algunos centros tienen con otras instituciones para intercambiar estudiantes de prácticas. Actualmente la Facultad de Informática tiene convenios con las siguientes universidades:

- FH Hagenberg, University of Applied Sciences (Austria)
- Johannes-Kepler Universität Linz (Austria)
- Sveučiliste u Dubrovniku (Croacia)
- Tartu Ülikool (Estonia)
- Université de Franche-Comté (Francia)
- Université de Nantes
- Université de Technologie de Compiègne (Francia)
- Panepistimio Peloponissou (Grecia)
- Università Degli Studi di Roma 'La Sapienza' (Italia)
- Politechnika Lodzka (Polonia)

- Uniwersytet W Białymstoku (Polonia)
 - Cranfield University (Reino Unido)
 - Universitatea Alexandru Ioan Cuza (Rumanía)
 - Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca (Rumanía)
 - Middle East Technical University (Turquía)
- Programa SICUE-Séneca: A través de este programa, los alumnos pueden cursar estudios en universidades nacionales, siendo éstos reconocidos en su expediente académico. Actualmente la Facultad de Informática tiene convenios con las siguiente universidades nacionales:
 - Universidad Autónoma de Madrid
 - Universidad Complutense de Madrid
 - Universidad de A Coruña
 - Universidad de Alcalá
 - Universidad de Almería
 - Universidad de Cádiz
 - Universidad de Cantabria
 - Universidad Carlos III
 - Universidad de Castilla la Mancha
 - Universidad de Córdoba
 - Universidad de Extremadura
 - Universidad de Granada
 - Universidad de Huelva
 - Universidad de JaénUniversidad de La Laguna
 - Universidad de La Rioja
 - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
 - Universidad de León
 - Universidad de Málaga
 - Universidad de Oviedo
 - Universidad de Salamanca
 - Universidad de Santiago
 - Universidad de Sevilla
 - Universidad de Valladolid
 - Universidad de Vigo
 - Universidad Politécnica de Cataluña
 - Universidad Politécnica de Cartagena
 - Universidad Politécnica de Valencia

- Universidad Rey Juan Carlos
 - Universidad San Jorge
 - Universitat de Lleida
 - Universitat de Valencia
 - Universitat Rovira i Virgili
- Programa ILA: El Programa ILA es un esquema de movilidad de estudiantes por el que se articulan intercambios académicos con América Latina. Las actividades realizadas gozan de pleno reconocimiento académico, representando un semestre insertado en el currículo académico del estudiante como parte integrante de sus estudios, dándoles un valor añadido. El programa persigue, entre otros, los objetivos de ofrecer a los estudiantes la posibilidad de estudiar y hacer prácticas en instituciones iberoamericanas. El intercambio se hace, de modo específico, con Centros de Universidades que mantengan convenios activos con la UMU. Cada plaza tiene un Tutor en origen y otro en destino cuya función es, entre otros, velar por la correcta correspondencia académica entre las dos universidades. Actualmente la Facultad de Informática dispone de convenios ILA con las siguientes universidades:
 - Universidad Nacional de San Juan (Argentina)
 - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos (Brasil)
- Programa ISEP: El International Student Exchange Program (ISEP, <https://isep.um.es/isep/index.jsp>) es una red de más de 255 universidades repartidas por 39 países de todo el mundo, con 25 años de experiencia en el intercambio de estudiantes universitarios. El programa permite la movilidad de estudiantes de pre y postgrado entre la Universidad de Murcia y más de 120 instituciones de los Estados Unidos, repartidas por todo el país, incluyendo una oferta que abarca la mayoría de las áreas de estudio. Además del reconocimiento académico de los estudios cursados, el programa ISEP permite al estudiante obtener experiencia profesional y remuneración económica trabajando en el campus de la universidad de destino durante los estudios. También es posible realizar prácticas en empresas durante el periodo de estudios o una vez que se haya terminado, ampliando la estancia en los EE.UU. hasta 4 ó 9 meses. Las universidades estadounidenses en las que nuestros alumnos pueden cursar estudios bajo este programa son:
 - Hendrix College

- California State University, Bakersfield
- California State University, East Bay
- Chapman University
- Pitzer College
- San Diego State University
- San Jose State University
- University of the Pacific
- University of Denver
- University of Northern Colorado
- Southern Connecticut State University
- Western Connecticut State University
- Wesley College
- Howard University
- Eckerd College
- Agnes Scott College
- Armstrong Atlantic State University
- Berry College
- Columbus State University
- Georgia College & State University
- Georgia Southern University
- Kennesaw State University
- Mercer University
- North Georgia College & State University
- University of West Georgia
- Valdosta State University
- Idaho State University
- University of Idaho
- Elmhurst College
- Monmouth College
- North Park University
- Roosevelt University
- Southern Illinois University at Carbondale
- Western Illinois University
- Ball State University
- Butler University
- Indiana State University
- University of Southern Indiana
- Iowa State University

- University of Iowa
- Benedictine College
- Emporia State University
- Fort Hays State University
- Kansas State University
- University of Kansas
- Wichita State University
- Bellarmine University
- University of Kentucky
- Louisiana State University
- Loyola University New Orleans
- Northwestern State University of Louisiana
- Saint Joseph`s College of Maine
- Frostburg State University
- Hampshire College
- Central Michigan University
- Hamline University
- Minnesota State University Moorhead
- University of Mississippi
- Missouri Southern State University
- Missouri State University
- Northwest Missouri State University
- Truman State University
- University of Central Missouri
- Montana State University
- Rocky Mountain College
- University of Montana
- Creighton University
- Nebraska
- Wesleyan University
- University of Nebraska at Omaha
- University of Nebraska, Lincoln
- Saint Peter`s College
- New Mexico State University
- St. Lawrence University
- Appalachian State University
- East Carolina University
- Mars Hill College

- North Carolina Agricultural & Technical State University
- North Carolina Central University
- North Carolina State University, Raleigh
- University of North Carolina at Asheville
- University of North Carolina at Pembroke
- University of North Carolina at Wilmington
- University of North Carolina, Charlotte
- University of North Carolina, Greensboro
- Western Carolina University
- Winston-Salem State University
- Jamestown College
- Minot State University
- North Dakota State University
- John Carroll University
- Miami University
- Wittenberg University
- Willamette University
- Clarion University of Pennsylvania
- Indiana University of Pennsylvania
- Mansfield University
- Westminster College
- University of Puerto Rico - Mayagüez
- University of Puerto Rico - Rio Piedras
- Clemson University
- South Dakota State University
- East Tennessee State University
- Maryville College
- Middle Tennessee State University
- Rhodes College
- Tennessee State University
- Tennessee Technological University
- University of Memphis
- University of Tennessee at Chattanooga
- University of Tennessee, Knoxville
- Southwestern University
- St. Edward`s University
- Stephen F. Austin State University
- Texas A&M International University

- Texas Lutheran University
 - University of North Texas
 - University of Texas at El Paso
 - University of Utah
 - Utah State University
 - University of Vermont
 - Old Dominion University
 - Radford University
 - Randolph-Macon College
 - Roanoke College
 - The University of Virginia`s College at Wise
 - Virginia Commonwealth University
 - Virginia Polytechnic Institute & State University
 - Central Washington University
 - Washington State University
 - Western Washington University
 - Whitworth University
 - Marshall University
 - West Virginia University
 - Beloit College
 - Edgewood College
 - University of Wisconsin - La Crosse
 - University of Wyoming
- Intercambios con Asia y países del Mediterráneo: La Universidad participa en varios proyectos del programa Erasmus Mundus que permiten el intercambio de alumnos, PDI y PAS a instituciones de educación superior de Asia y de los países del Mediterráneo. Los proyectos "MOVER" (del que la Universidad de Murcia es coordinador) y "BRIDGING THE GAP" facilitan la movilidad con Asia. El proyecto "EU-MARENOSTRUM" promueve la movilidad con países del Mediterráneo.
 - Adicionalmente, la Universidad de Murcia posee otros convenios con universidades internacionales que permiten el intercambio de estudiantes.

Adecuación de la Movilidad a los Objetivos del Título

La movilidad de los estudiantes participa de la consecución de los objetivos del título en varias dimensiones. En primer lugar, la realización de estudios en otros centros del mismo o distinto país facilitará al alumno adquirir una mejor concienciación de la dimensión humana, económica, social, etc. de la profesión, enriqueciéndose de las características académico-sociales diferentes de cada centro y sociedad en la que estén inmersos los centros en los que los alumnos pueden realizar estudios en movilidad.

La movilidad exigirá a los alumnos mejorar sus competencias de comunicación y aprendizaje autónomo, no únicamente a nivel académico sino para su vida cotidiana. El hecho de estudiar en centros diferentes les obligará a adaptarse a situaciones cambiantes y estar mejor preparados ante futuros cambios, lo cual es una formación valiosa en el entorno TIC. Finalmente, el conocimiento de otros centros y la mejora lingüística asociada también facilitará a los alumnos poder continuar estudios, nacionales o internacionales, de Doctorado.

Procedimiento de Reconocimiento de Estudios en Movilidad de la Facultad de Informática

El Sistema de Garantía de la Calidad de la Facultad de Informática establece los siguientes mecanismos de planificación, evaluación, seguimiento y reconocimiento curricular de la movilidad:

- El SRI, bien por iniciativa propia o a petición de la Facultad de Informática de la UMU, establece los correspondientes acuerdos o convenios con las Universidades de interés. El contacto con el Centro es imprescindible para tener un conocimiento suficiente del estado de estos convenios, para lo que el Centro ha de designar un responsable o coordinador de los programas de movilidad.
- El Equipo Decanal nombrará un coordinador de movilidad, que será el responsable de los programas de movilidad de cada Centro y de promover actividades para fomentar la participación de los estudiantes en este tipo de programas. De la planificación, desarrollo y resultados mantendrá informada a la CGC. Asimismo, será el encargado de nombrar los tutores a los alumnos participantes en los diferentes programas de movilidad y, en su caso, la remoción de los tutores asignados de manera motivada.
- El SRI informa a los estudiantes a través de su página web (<http://www.um.es/internacionales>) sobre la existencia de los

diferentes programas de movilidad, la universidad y titulación de acogida, el número de plazas ofertadas, los requisitos para poder optar a alguna de las plazas de movilidad ofertadas, los tutores correspondientes, las ayudas económicas, etc.

- Una vez que el alumno ha sido seleccionado y acepta la beca de movilidad, el SRI gestiona la documentación para presentarla en la Universidad de destino y, junto al tutor, resuelve cualquier incidencia que pudiera presentarse.
- Finalizada la estancia, los alumnos participantes verán reconocidos, según la tabla de equivalencias de la Universidad de Murcia, derivada de la resolución de 16 de julio de 2008 de la Dirección General de Universidades por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado, las asignaturas cursadas según la valoración asignada por la Universidad receptora.
- Los convenios de movilidad para estudiantes procedentes de otras universidades, los establece el SRI quien, a través de su Unidad de Información, se encarga de la acogida de estudiantes.
- La matriculación, orientación e información de estos alumnos se hace de manera conjunta entre el SRI, el Coordinador de movilidad y la Secretaría de la Facultad, que también serán los encargados de solucionar cualquier incidencia que surja durante la estancia del alumno en la UMU. Estas incidencias, caso de producirse, serán tenidas en cuenta para la mejora de los programas de movilidad.

Procedimiento de Acogida

La Facultad de Informática y la Universidad de Murcia realizan cada año actividades orientadas a la acogida de los estudiantes internacionales, en paralelo a las actividades de acogida de los nuevos estudiantes españoles. Como se ha comentado en la sección 4.1, a principio de cada curso se realiza una charla que sirve para dar a conocer a los estudiantes los servicios ofrecidos por la Universidad y los propios de la Facultad de Informática.

Durante el mes de octubre la Universidad de Murcia celebra las actividades de Bienvenida Universitaria, que incluyen películas, actividades deportivas, conciertos de música, conferencias, mesas redondas, etc. Simultáneamente se celebra la Bienvenida Internacional, que incluye recepciones institucionales, visitas turísticas por la ciudad y la región. El Coordinador Internacional de la Facultad de Informática convoca durante el

mes de octubre a los alumnos que llegan de intercambio y les explica el funcionamiento de la Facultad, los servicios que ofrecemos y la información académica y administrativa que les puede ser de utilidad para su estancia entre nosotros.

Cada alumno que recibimos tiene asignado un tutor académico, con el que mantienen al menos 3 reuniones presenciales por cuatrimestre (al inicio, a mitad, y al finalizar), aparte de los contactos vía correo electrónico o teléfono según sea pertinente. Los tutores son los encargados del seguimiento de los alumnos y corresponden el primer punto de apoyo de los mismos para resolver los problemas que puedan surgir al alumno durante su estancia. Al final de su estancia vuelven a reunirse con el Coordinador Internacional para hacer balance de la misma.

El *Servicio de Relaciones Internacionales* de la Universidad de Murcia también colabora en la acogida de los alumnos, puesto que los alumnos que recibimos deben visitar este Servicio para obtener información general de la universidad y la ciudad, quedar registrados como alumnos internacionales para poder beneficiarse de los servicios que ofrecen y las actividades que organizan. Este Servicio gestiona el programa Vivir en Murcia, que ayuda a los estudiantes internacionales a encontrar alojamiento en Murcia antes de su llegada.

5.2 Estructura del plan de estudios

5.2.1 Acciones formativas y metodologías docentes

Denominamos acciones formativas a las actividades de enseñanza aprendizaje que se realizan durante el curso de una asignatura. Estas se distinguen principalmente por su grado de presencialidad de tal modo que podemos hablar de actividades presenciales, es decir, que requieren de la presencia tanto del profesor como del alumno al mismo tiempo y en el mismo lugar, y por otro lado de actividades no presenciales o de trabajo autónomo que pueden, y de hecho, deben hacerse sin la presencia del profesor de forma individual o en grupo.

Las acciones formativas tienen asociado un conjunto de metodologías que, por las características de la misma, resultan apropiadas para el objetivo de enseñanza aprendizaje que se busca. El porcentaje del tiempo que cada asignatura dedica a cada tipo de acción formativa depende del enfoque de la misma. En el punto 5.2 se detalla, para cada asignatura de cada materia, el número de horas que las mismas dedican a cada acción formativa.

A continuación definimos las distintas acciones formativas junto con las metodologías docentes que, en distintas proporciones, serán utilizadas por las asignaturas de las materias del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática:

- **A1:** Actividades con grupo grande de alumnos entre las que se encuentran la presentación en el aula de los conceptos propios de la materia mediante metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. También se contemplan en este grupo las actividades de evaluación teórico prácticas.
- **A2:** Actividades con grupo mediano en el aula de resolución de problemas, seminarios, charlas, ejercicios basados en el aprendizaje orientado a proyectos, estudios de casos, exposición y discusión de trabajos relativas al seguimiento individual y/o grupal de adquisición de las competencias.
- **A3:** Actividades con grupo pequeño en el laboratorio relacionadas con la componente práctica de las asignaturas, desarrollo de trabajos con equipo técnico especializado, desarrollo de programas, etc.

- **A4:** Tutorías individualizadas o en grupo muy pequeño orientadas a la dirección, supervisión y asesoría por parte del un profesor de la asignatura, del tutor en el caso de Trabajo Fin de Máster, supervisión del tutor de empresa en el caso de Prácticas de Empresa que de forma periódica constate y rediriga el trabajo del alumno hacia la consecución de los objetivo marcados.
- **A5:** Estudio y trabajo autónomo orientado a la asimilación de contenidos, realización de problemas, ejercicios o redacción de informes técnicos o memorias descriptivas, desarrollo de proyectos o prácticas individuales o en grupo, preparación de exámenes, presentaciones y defensa de trabajos.

Las acciones formativas A1, A2, A3 y A4 se consideran de tipo presencial mientras que la A5 es evidentemente una actividad no presencial.

5.2.2 Sistemas de Evaluación

Para realizar la evaluación de las asignaturas que forman parte de este título se utilizan diferentes instrumentos e evaluación. Cada uno de ellos resulta apropiado para evaluar un conjunto de competencias distintas de modo que la combinación de varios de ellos permite evaluar todas las competencias cubiertas por cada asignatura y materia.

Más adelante, para cada materia se determinará cuáles de estos instrumentos se utilizarán en los sistemas de evaluación de las asignaturas que las compongan, y además, el peso que cada uno de ellos tendrá en la calificación final. Como en una materia pueden incluirse, y de hecho, se incluyen varias asignaturas diferentes, la forma de expresar estas ponderaciones será mediante horquillas. Finalmente, antes del comienzo de cada curso académico los departamentos encargados de la docencia deberán aprobar la concreción de los sistemas de evaluación de cada asignatura para publicarlo en las correspondientes guías docentes. Posteriormente, la Junta de Facultad dará el visto bueno, si procede, al conjunto de guías docentes del plan de estudios.

Los instrumentos de evaluación que se utilizan para definir los sistemas de evaluación de las materias son los siguientes:

- **IE1:** Examen teórico-práctico: En este instrumento incluimos desde el tradicional examen escrito o tipo test hasta los exámenes basados en resolución de problemas, pasando por los de tipo

mixto que incluyen cuestiones cortas o de desarrollo teórico junto con pequeños problemas. También se incluye aquí la consideración de la participación activa del alumno en clase, la entrega de ejercicios o realización de pequeños trabajos escritos y presentaciones.

- **IE2:** Informe técnico: En este instrumento incluimos los resultados de actividades prácticas, o de laboratorio junto con sus memorias descriptivas, los resúmenes del estado del arte o memorias de investigación sobre temas concretos. Y la posibilidad de realizar entrevistas personales o presentaciones de los trabajos realizados también entran en esta categoría.
- **IE3:** Exposición y Defensa : Este instrumento se refiere a las presentaciones o exposiciones orales realizadas de forma individual o en pequeños grupos ante uno o varios profesores a modo de tribunal, y posibles turnos en las que los candidatos respondan a preguntas relacionadas con el trabajo.

5.2.3 Sistema de Calificaciones

Con respecto al sistema de calificaciones para las diferentes materias, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003, los resultados individuales obtenidos por los alumnos se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0,0 a 4,9: Suspenso;
- 5,0 a 6,9: Aprobado;
- 7,0 a 8,9: Notable;
- 9,0 a 10: Sobresaliente.

5.2.4 Descripción de las materias de enseñanza-aprendizaje

A continuación se muestra, para cada una de las materias propuestas para el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, la siguiente información:

De cada Materia: Denominación, Duración en créditos ECTS, Carácter (básicas, obligatorias, optativas, Trabajo Fin de Grado o Máster, prácticas ó mixtas), Lenguas utilizadas, Ubicación temporal en cuatrimestres,

Competencias, y Asignaturas que se incluyen en la misma y Sistemas de evaluación utilizados.

De cada asignatura: Denominación, Duración en créditos ECTS, Carácter (básicas, obligatorias, optativas, Trabajo Fin de Grado o Máster, prácticas ó mixtas), Lenguas utilizadas, Ubicación temporal en cuatrimestres, Resultados de Aprendizaje, Contenidos, y Actividades formativas y metodologías docentes distinguiendo entre horas presenciales y no presenciales.

Ficha de materia			
Denominación	Metodología y Tecnología de la Investigación en la Ingeniería Informática		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1 • Específicas del Título: CET2, CET4, CET5 • Específicas de la Materia: CTS1 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de la Investigación en la Ingeniería Informática • Tecnología para la Investigación en la Ingeniería Informática 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad		Horas	Presencialidad
A1: Lección magistral		24	40%
A2: Seminario		15	25%
A3: Laboratorio		15	25%
A4: Tutoría		6	10%
A5: Trabajo autónomo		90	0%
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Metodología de la Investigación en la Ingeniería Informática		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Metodología y Tecnología de la Investigación en la Ingeniería Informática			
Menciones			
Denominación			Carácter
Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina			Obligatorio
Redes y Telemática			Obligatorio
Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua			Obligatorio

Tecnologías del Software	Obligatorio
Informática Industrial	Obligatorio
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación	Obligatorio
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	Obligatorio
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Entender el método científico, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Comprender las fases y requerimientos de una tesis doctoral, y la importancia de la toma de decisiones en el proceso de investigación. • Conocer y comprender los principales problemas éticos y legales relacionados con la investigación. • Aprender cómo escribir y publicar artículos de investigación, fomentando la calidad. • Ser capaz de enfrentarse a las nuevas situaciones que conlleva la investigación en la ingeniería informática, tener iniciativa y ser creativos en la búsqueda de soluciones. • Conocer la carrera investigadora en España, su evolución y la gestión de grupos de investigación, siendo capaces de liderarlos y fomentando las acciones emprendedoras. 	
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> • El método científico. <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción a la investigación. ○ Conceptos fundamentales. ○ Conocimiento científico y finalidad. ○ Problemática de la investigación científica. ○ Metodologías aplicables en las disciplinas informáticas. • Búsqueda de información. <ul style="list-style-type: none"> ○ Fuentes. ○ Publicaciones, función y utilidad. ○ Búsquedas bibliográficas retrospectivas. • Publicación de artículos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicando el proceso de investigación. ○ Estilo científico. ○ Pautas para la redacción de un artículo científico. • La realización de la Tesis. <ul style="list-style-type: none"> ○ Su estructura. ○ Redacción de tesis doctorales: Normas, principios y consejos. ○ El lenguaje utilizado en la tesis y otros aspectos. • La carrera investigadora. 	

- La Tesis Doctoral.
- El sistema español de Ciencia y Tecnología.
- El sistema regional de Ciencia y Tecnología.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	7,5		75
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de asignatura

Denominación	Tecnología para la Investigación en la Ingeniería Informática		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Metodología y Tecnología de la Investigación en la Ingeniería Informática

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina

Redes y Telemática

Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua

Tecnologías del Software

Informática Industrial

Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación

Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Resultados de aprendizaje

- Conocer las líneas de trabajo de los grupos de investigación, así como las áreas de innovación de los grupos.
- Entender la necesidad del trabajo en equipo y las relaciones interpersonales en el proceso de investigación dentro de un grupo de investigación.
- Aprender a usar las herramientas más comunes para el procesamiento de datos y su maquetación.
- Conocer las principales técnicas y herramientas para el diseño de experimentos y sus aplicaciones.

Contenidos

- Investigación e Innovación en la Facultad de Informática.
 - Presentación de resultados.
 - Posibilidades de I+D.
- Herramientas generales de apoyo a la investigación.
 - Publicación de resultados.
 - Mecanismos de validación y evaluación de los resultados.
- Técnicas de diseño de experimentos.

- Recogida de datos y requisitos.
- Herramientas para el diseño de experimentos.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	7,5		75
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de materia			
Denominación	Matemática Aplicada a la Informática		
Duración	12 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CMA1, CMA2, CMA3, CMA4, CMA5, CMA6, CMA7, CMA8 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de Modelado de Sistemas Complejos • Fundamentos de Seguridad en las Comunicaciones • Fundamentos Matemáticos en Visión por Computador y Tratamiento de Imágenes • Fundamentos Matemáticos en Señales y Sistemas 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	48	40%	
A2: Seminario	12	10%	
A3: Laboratorio	48	40%	
A4: Tutoría	12	10%	
A5: Trabajo autónomo	180	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Fundamentos de Modelado de Sistemas Complejos		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Matemática Aplicada a la Informática			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica del modelado de sistemas, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Conocer el funcionamiento de las principales técnicas de simulación de sistemas discretos. • Entender los modelos y procesos estocásticos, conocer sus fundamentos matemáticos y su aplicación para el modelado de sistemas. • Comprender los fundamentos matemáticos y la aplicación de la teoría de colas para el modelado de sistemas. • Conocer los fundamentos matemáticos de los modelos Markovianos y su 			

aplicación para la resolución de problemas.

- Conocer los fundamentos matemáticos del análisis formal de protocolos de seguridad y su aplicación práctica.

Contenidos

- Técnicas de simulación de sistemas discretos.
- Modelos estocásticos.
- Teoría de colas.
- Modelos de Markov.
- Análisis formal de protocolos de seguridad.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de asignatura

Denominación	Fundamentos de Seguridad en las Comunicaciones		
Duración	3ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Matemática Aplicada a la Informática

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Resultados de aprendizaje

- Adquirir los conceptos básicos de teoría de la comunicación.
- Entender los servicios básicos de seguridad y sus fundamentos matemáticos, así como su aplicación en las tecnologías que permiten su puesta en marcha.
- Comprender los fundamentos matemáticos de los modelos básicos de confianza basados en Infraestructuras de Clave Pública y en Terceras Partes Confiables, así como los principios de la identidad digital.
- Analizar la seguridad de los sistemas criptográficos en función de los posibles ataques por medio de algoritmos matemáticos.

Contenidos

- Criptografía aplicada.
- Criptografía simétrica y asimétrica.
- Resumen digital.
- Firma digital.
- Canales de comunicación seguros..

<ul style="list-style-type: none"> • Criptoanálisis. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de asignatura			
Denominación	Fundamentos Matemáticos en Visión por Computador y Tratamiento de Imágenes		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Matemática Aplicada a la Informática			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir los conceptos básicos de análisis matricial computacional • Comprender y aplicar tecnologías que permiten el uso de datos en visión por computador y tratamiento de imágenes. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo matricial aplicado. <ul style="list-style-type: none"> ○ Ortogonalidad. Problema de mínimos cuadrados. ○ Diagonalización de matrices. Descomposición en valores singulares. Matriz de Moore-Penrose. ○ Descomposición de matrices. • Estimación de parámetros. <ul style="list-style-type: none"> ○ Algoritmo de Levenberg-Marquardt ○ Algoritmo de Newton y de Gauss-Newton. • Estadística. <ul style="list-style-type: none"> ○ Estadística descriptiva. ○ Modelos Gaussianos. Modelos de mezcla. ○ Algoritmo esperanza-maximización. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45

TOTAL	30	45	75
--------------	----	----	----

Ficha de asignatura			
Denominación	Fundamentos Matemáticos en Señales y Sistemas		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Matemática Aplicada a la Informática			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Manejar las transformadas de Fourier, Laplace y Z y aplicarlas para abordar problemas de análisis de señales y sistemas • Conocer los fundamentos del muestreo y la reconstrucción de señales, con los problemas inherentes a éste como es el Aliasing. • Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y en diferencias finitas para representar sistemas en tiempo continuo y discreto. • Representar matemáticamente los sistemas impulsivos/híbridos. • Conocer los fundamentos del análisis de señales mediante wavelets. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de análisis de Fourier. • Muestreo y reconstrucción de señales. Teorema de muestreo. Aliasing. • Transformada de Laplace y Transformada Z. • Ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias. • Ecuaciones diferenciales impulsivas. • Ondículas (wavelets). 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de materia			
Denominación	Tecnologías Informáticas		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CTS1, CTS2, CTS3, CTS4, CTS5, CTS6 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Tendencias Actuales en la Web • Software como Servicio y Distribuido 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	24	40%	
A2: Seminario	6	10%	
A3: Laboratorio	24	40%	
A4: Tutoría	6	10%	
A5: Trabajo autónomo	90	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Tendencias Actuales en la Web		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Tecnologías Informáticas			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Tecnologías del software			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de las Tecnologías Informáticas, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Conocer los conceptos de la Web tradicional frente a la Web 2.0. • Conocer las tecnologías disponibles de etiquetado, metadatos y sindicación de contenidos. • Conocer las tecnologías disponibles para implementar mashups y widgets. • Conocer las tecnologías actuales de las redes sociales. • Conocer los conceptos del futuro de la Web. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Web 2.0. • Sindicación de contenidos. • Mashups y widgets. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas colaborativos basados en tagging. • Redes sociales virtuales. • Web 3.0. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		35	35
TOTAL	30	35	75

Ficha de asignatura			
Denominación	Software como Servicio y Distribuido		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Tecnologías Informáticas			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Tecnologías del software			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos relacionados con la computación distribuida. • Distinguir las tecnologías disponibles para implementar aplicaciones distribuidas. • Conocer las ventajas de la programación distribuida frente a otros modelos de programación. • Conocer metodologías y patrones de diseño de aplicaciones distribuidas. • Poder ofrecer soluciones en las que la funcionalidad de las aplicaciones se ofrece como servicios distribuidos. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Distribuidos versus Sistemas Centralizados. • Paradigmas de programación distribuida (RPC, Objetos distribuidos, MOM, SOA). • Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). • Servicios Web. • Patrones de diseño y buenas prácticas en el desarrollo de aplicaciones distribuidas. • Servicios Web Semánticos. • Computación en Nube (Cloud Computing). • Software como Servicio. • Modelos de componentes distribuidos. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		35	35
TOTAL	30	35	75

Ficha de materia			
Denominación	Sistemas Ubicuos		
Duración	24 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º y 2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CCU1, CCU2, CCU3, CCU4 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de sesorización para entornos heterogéneos • Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Ubicuos • Sistemas Ubicuos Adaptativos • Servicios Aplicados a la Movilidad 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	96	40%	
A2: Seminario	30	12,5%	
A3: Laboratorio	90	37,5%	
A4: Tutoría	24	10%	
A5: Trabajo autónomo	360	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Tecnologías de sesorización para entornos heterogéneos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Sistemas Ubicuos			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el funcionamiento de los dispositivos sensores empleados en la localización de personas, vehículos, mercancías, etc. • Ser capaz de diseñar sistemas que hagan uso de uno o varios tipos de sensores para monitorizar entornos y actuar en consecuencia. • Conocer las diversas técnicas de sensorización de localización, como base para el desarrollo de sistemas inteligentes de transporte. • Ser capaz de diseñar la infraestructura necesaria para construir los denominados edificios inteligentes. • Conocer la normativa y estándares relacionados. 			
Contenidos			

- Sensorización de plataformas móviles.
 - GNSS (GPS, GALILEO, GLONASS, COMPASS).
 - Sistemas de navegación terrestres: LORAN-C, VOR.
 - Sistemas RADAR y SONAR.
 - Sistemas autónomos: Inerciales.
 - Sistemas mixtos: A-GPS, Laser, Tag DSRC, etc.
 - Mapas digitales (GIS).
- Sensorización de infraestructuras estáticas.
 - Sistemas de radiofrecuencia de corto alcance: RFID, DSRC, EVI.
 - Tecnologías en redes de sensores: Zigbee.
- Sensorización en edificios inteligentes.
 - Tecnologías e instalaciones domóticas.
 - Estándares y tendencias.
 - Acceso remoto al edificio. Pasarelas residenciales.
 - Plataformas de desarrollo.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Ubicuos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Sistemas Ubicuos

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua

Resultados de aprendizaje

- Conocer la evolución histórica de los Sistemas Ubicuos, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo.
- Conocer la problemática particular del desarrollo de software en sistemas ubicuos.
- Conocer distintas alternativas tecnológicas, sus respectivas ventajas e inconvenientes, para el desarrollo de software.
- Adquirir habilidad a la hora de incorporar el concepto de sensibilidad al contexto en sistemas ubicuos, desde un punto de vista ingenieril.
- Entender el papel de los sistemas embebidos en los sistemas ubicuos.

- Adquirir destreza a la hora de incorporar sistemas embebidos a los sistemas ubicuos.
- Ser capaz de construir la infraestructura software para un sistema ubicuo genérico.

Contenidos

- Introducción a los sistemas ubicuos (Definiciones, conceptos y Diseño).
- Paradigmas de programación para sistemas ubicuos.
 - Desarrollos en dispositivos móviles.
 - Desarrollos basados en agentes software.
 - Sistemas multi-agente.
- Computación sensible al contexto.
 - Introducción al contexto: concepto y representación.
 - Ontologías para representación de información contextual.
 - Arquitecturas para sistemas context-aware.
 - Context reasoning, discovery, merging.
- Sistemas embebidos.
 - Introducción a la programación de sistemas embebidos.
 - Sistemas operativos embebidos.
 - Estándares.
 - Plataformas de desarrollo.
 - Sistemas embebidos en AAL.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Sistemas Ubicuos Adaptativos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º

Materia

Sistemas Ubicuos

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua

Resultados de aprendizaje

- Conocer el concepto de adaptación en sistemas distribuidos y, en particular, en sistemas ubicuos.
- Ser capaz de utilizar distintos enfoques, seleccionando el más apropiado, en

- distintos escenarios de adaptación.
- Adquirir destreza a la hora de modelar usuarios heterogéneos mediante modelado basado en datos.
 - Testear, validar y verificar sistemas adaptativos en entornos ubicuos.

Contenidos

- Introducción al concepto de adaptación en sistemas de información.
 - Adaptación mediante aprendizaje (experiencia).
 - El concepto de sistemas Self-*
 - Otras tendencias en sistemas adaptativos.
- Modelado de Usuario.
 - Introducción al modelado de usuario.
 - Análisis de datos secuenciales (concepto).
 - Series temporales.
 - Modelado basado en modelos de Markov (HMM).
 - Aprendizaje por refuerzo.
- Aplicaciones.
 - Modelado de usuario en entornos de trabajo.
 - Modelado de usuario en entornos in home.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Servicios Aplicados a la Movilidad		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º

Materia

Sistemas Ubicuos

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua

Resultados de aprendizaje

- Adquirir los conceptos de servicio basado en la localización y su relación con los sistemas inteligentes de transporte.
- Ser capaz de diseñar servicios enfocados a la seguridad en el transporte.
- Ser capaz de diseñar, modelar y simular servicios aplicados a la movilidad de vehículos, personas y mercancías.
- Conocer los principios básicos y aplicaciones en la localización en interiores.

- Ser capaz de diseñar servicios enfocados a la gestión eficiente de los distintos modos de transporte.
- Conocer los principios de la navegación autónoma y la robótica móvil.

Contenidos

- Servicios Basados en la Localización aplicados a:
 - Los vehículos, incluidos en los Sistemas Inteligentes de Transporte.
 - Los individuos: Sistemas nomádicos.
 - Localización en interiores.
 - La Navegación autónoma.
- Diseño de servicios aplicados a:
 - La mejora de la seguridad.
 - La mejora de la productividad.
 - La sostenibilidad medioambiental.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de materia			
Denominación	Tecnologías de Red		
Duración	24 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º y 2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CRT1, CRT2, CRT3, CRT4, CRT5, CRT6 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías Básicas de Comunicaciones • Redes Inalámbricas • Seguridad y Confianza en Sistemas Distribuidos • Integración de Redes 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	111	46,2%	
A2: Seminario	30	12,5%	
A3: Laboratorio	75	31,3%	
A4: Tutoría	24	10%	
A5: Trabajo autónomo	360	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Tecnologías Básicas de Comunicaciones		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Tecnologías de Red			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Redes y Telemática			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de las Tecnologías de Red, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Adquirir los conceptos básicos de teoría de la comunicación. • Conocer las características de los principales medios de transmisión. • Adquirir los conocimientos básicos sobre las distintas arquitecturas de redes y como se soporta la movilidad en ellas. • Ser capaz de aplicar los conceptos básicos las comunicaciones en diferentes escenarios de redes. • Entender los servicios básicos de seguridad y conocer las tecnologías que permiten su puesta en marcha. • Aprender los modelos básicos de confianza basados en Infraestructuras de 			

Clave Pública y en Terceras Partes Confiables, así como los principios de la identidad digital.

Contenidos

- Fundamentos de las comunicaciones.
 - Fundamentos de la teoría de la comunicación.
 - Técnicas de modulación digital.
 - Medios y sistemas de comunicación.
 - Modelado de sistemas de comunicaciones: Herramientas de simulación, test y medida.
- Redes y movilidad.
 - Arquitecturas redes fijas y móviles.
 - Mecanismos de movilidad: sesión, terminal, etc.
 - Introducción a redes celulares y arquitectura de servicios móviles.
- Servicios de Seguridad y gestión de identidad.
 - Criptografía y seguridad.
 - Servicios básicos de seguridad: identificación, autenticación, autorización y control de acceso, privacidad y anonimato.
 - PKIs y Terceras Partes Confiables.
 - Sistemas de gestión de identidad.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	31,5		31,5
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	15		15
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Redes Inalámbricas		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Tecnologías de Red

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Redes y Telemática

Resultados de aprendizaje

- Conocer los principios y la operación de las distintas arquitecturas de red inalámbricas.
- Ser capaz de analizar y modelar protocolos de comunicaciones para redes inalámbricas multihop.
- Conocer las diferencias entre los diferentes tipos de redes inalámbricas

multihop, y los protocolos de comunicaciones fundamentales para cada una de ellas.

- Ser capaz de diseñar protocolos de comunicaciones para redes inalámbricas multihop.
- Conocer las técnicas de operación cross-layer y sus ventajas e inconvenientes respecto a las estrategias tradicionales por capas.

Contenidos

- Introducción a las redes inalámbricas multihop.
 - Clasificación y tipos (MANET, WSN, VANET y WMN).
 - Estructura y arquitecturas de red.
- Protocolos de comunicaciones para redes ad hoc.
 - Encaminamiento en redes ad hoc.
 - Autoconfiguración e integración con redes con infraestructura.
 - Multicast y Broadcast eficiente en redes ad hoc.
- Redes de Sensores.
 - Protocolos de encaminamiento eficientes en energía.
 - Protocolos y soluciones para agregación de datos.
 - Protocolos y algoritmos localizados.
- Redes Malladas.
 - Métricas mejoradas de encaminamiento.
 - Asignación dinámica de canales y múltiples interfaces.
 - Estrategias cross-layer para mejora del rendimiento.
- Redes VANET.
 - Protocolos eficientes para comunicaciones V2V.
 - Protocolos para comunicaciones V2I.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	31,5		31,5
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	15		15
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Seguridad y Confianza en Sistemas Distribuidos			
Denominación			
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Tecnologías de Red			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Redes y Telemática			

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Saber describir modelos y tecnologías de control de acceso a la red. • Saber identificar vulnerabilidades y posibles escenarios de ataques. • Conocer el despliegue de sistemas de detección y prevención de intrusos. • Conocer los modelos y paradigmas de gestión de seguridad en las comunicaciones. • Conocer los modelos de gestión de confianza y el concepto de reputación en las comunicaciones. • Conocer las principales técnicas de gestión de privacidad y anonimato.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en redes. <ul style="list-style-type: none"> ○ Arquitecturas de control de acceso. ○ Tecnologías de control de acceso a la red. • Análisis de riesgos y gestión de vulnerabilidades. <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistemas de detección y prevención de intrusiones. ○ Arquitecturas de seguridad multi-nivel. • Gestión de servicios de seguridad. <ul style="list-style-type: none"> ○ Paradigmas de gestión de seguridad. ○ Gestión de seguridad basada en computación autónoma. • Servicios avanzados de seguridad. <ul style="list-style-type: none"> ○ Modelos de gestión de confianza y reputación. ○ Privacidad y anonimato.

Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura			
Denominación	Integración de Redes		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Tecnologías de Red			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Redes y Telemática			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la problemática y las implicaciones de la movilidad de usuario en redes heterógenas. 			

- Diferenciar entre los esquemas de movilidad local y global, así como conocer el propósito de los mismos.
 - Comprender y extraer las implicaciones de seguridad, así como su gestión, que conlleva la movilidad en redes heterogéneas.
 - Entender las implicaciones y soluciones que tiene un sistema de autenticación y autorización en redes heterogéneas.
- Reconocer las diferencias y propósitos de diferentes servicios dentro de redes heterogéneas.

Contenidos

- Mecanismos de gestión de la movilidad en redes heterogéneas.
 - Sistemas de movilidad local y global.
 - Interoperabilidad de redes en entornos móviles.
 - Soluciones para la mejora de la autenticación y la movilidad.
- Seguridad en redes móviles y entornos inalámbricos.
 - Componentes de seguridad en redes móviles y entornos inalámbricos.
 - Arquitecturas y modelos de seguridad en entornos móviles y inalámbricos.
 - Movilidad inter e intra dominios y problemas asociados.
- Servicios de Autenticación y Autorización de Entornos Móviles y Heterogéneos.
 - Integración de paradigmas de criptografía simétrica y asimétrica.
 - Propuestas single sign-on en entornos de federación de servicios.
- Servicios en redes heterogéneas.
 - Arquitectura de servicios multimedia.
 - Servicios de descubrimientos.
 - Servicios de distribución multicast.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de materia			
Denominación	Sistemas Inteligentes e Informática Médica		
Duración	24 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º y 2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CTI1, CTI2, CTI3, CTI4, CTI5 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Inteligente de Datos • Sistemas de Información Biomédicos • Técnicas Avanzadas para Sistemas Inteligentes • Inteligencia de Negocio en Biomedicina 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	96	40%	
A2: Seminario	30	12,5%	
A3: Laboratorio	90	37,5%	
A4: Tutoría	24	10%	
A5: Trabajo autónomo	360	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Análisis Inteligente de Datos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Sistemas Inteligentes e Informática Médica			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de los Sistemas Inteligentes, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Conocer y entender los distintos tipos y fases del aprendizaje computacional. Conocer y saber aplicar las distintas técnicas básicas, y ser capaz de seleccionar la técnica más adecuada para un problema dado. • Saber diseñar, evaluar y comparar algoritmos evolutivos en cualquier contexto de optimización, particularmente en optimización multiobjetivo y aprendizaje de sistemas difusos. • Entender el proceso de minería de datos en un marco de descubrimiento de conocimiento distinguiendo entre sus fases de preproceso, técnicas de extracción y evaluación, así como su integración en procesos de toma de 			

decisiones. Conocer los fundamentos de las principales técnicas de minería de datos y saber integrar los fundamentos y metodologías del SoftComputing en las distintas fases de la minería de datos.

- Conocer las distintas formas de evaluar un sistema ya modelado. Adquirir una metodología que le permita detectar qué técnicas son más fiables, más eficientes, más comprensibles y, en definitiva, más pertinentes para un problema en cuestión.

Contenidos

- Informática en Ciencias de la Salud.
 - Aprendizaje computacional.
 - Elementos de un sistema de aprendizaje.
 - Técnicas básicas.
- Computación evolutiva.
- Minería de datos.
 - Preprocesamiento.
 - Técnicas no supervisadas.
 - Técnicas supervisadas.
 - Técnicas híbridas.
- Evaluación de Modelos.
 - Análisis ROC.
 - Validación cruzada, bootstrapping.
- Aplicaciones en Medicina.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Sistemas de Información Biomédicos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Sistemas Inteligentes e Informática Médica

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina

Resultados de aprendizaje

- Adquirir una visión general de los conceptos, infraestructuras para la implantación de las tecnologías de la información en el dominio de las

<p>Ciencias de la Salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y saber aplicar e integrar distintas tecnologías y estándares en el desarrollo de sistemas de Información Sanitarios. • Conocer el impacto de la tecnología en aspectos legales y de seguridad en el dominio de la medicina.
--

Contenidos

<ul style="list-style-type: none"> • Informática en Ciencias de la Salud. <ul style="list-style-type: none"> ○ Administración y Servicios de Salud. ○ Gestión e Informatización de centros sanitarios. ○ HIS, RIC/PACS, Departamentales, etc. ○ Telemedicina. • Sistemas de Información Sanitarios. <ul style="list-style-type: none"> ○ Historia Clínica Electrónica. ○ Tecnología de Bioseñales y Pruebas de Imagen. ○ Estándares e Interoperabilidad (HL7, DICOM, EN13606, etc.). ○ Terminologías y Ontologías Biomédicas. ○ Gestión de Guías Clínicas y Workflows. • Aspectos legales y seguridad en datos biomédicos.
--

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Técnicas Avanzadas para Sistemas Inteligentes		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º

Materia

Sistemas Inteligentes e Informática Médica

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina

Resultados de aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los procesos de desarrollo de un SBC y ser capaces de su desarrollo aplicando una metodología. • Conocer cómo representar el conocimiento, sus ventajas e inconvenientes. Ser capaz de elegir el modelo más adecuado para cada problema. • Entender la problemática asociada al tratamiento de la imprecisión y la incertidumbre y conocer los distintos modelos que permiten gestionarla

- computacionalmente.
- Conocer técnicas avanzadas de razonamiento y ser capaz de aplicar la más adecuada según el problema.
 - Conocer técnicas de validación de Sistemas Inteligentes. Ser capaz de desarrollar un plan de validación. Ser capaz de interpretar los resultados.

Contenidos

- Metodologías de desarrollo de SBC.
- Representación de conocimiento.
- Modelos de razonamiento bajo imprecisión e incertidumbre.
 - Modelos difusos.
 - Modelos probabilística.
 - CSP.
- Razonamiento temporal.
- Técnicas de razonamiento avanzadas.
 - Razonamiento basado en casos.
 - Razonamiento basado en modelos.
- Verificación y Validación de Sistemas Inteligentes.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Inteligencia de Negocio en Biomedicina		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Sistemas Inteligentes e Informática Médica

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina

Resultados de aprendizaje

- Conocer las distintas aproximaciones al desarrollo de un proceso de inteligencia de negocio.
- Conocer la infraestructura y técnicas básicas de un proceso de inteligencia de negocio.
- Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de extracción de conocimiento dentro de un proceso de inteligencia de negocio. Conocer técnicas avanzadas de minería de datos aplicadas a entornos biomédicos.

- Conocer y aplicar las técnicas básicas y avanzadas para la representación de conocimiento en la solución de problemas biomédicos.

Contenidos

- Metodologías para Inteligencia de Negocio.
- Almacén de Datos y OLAP en Biomedicina.
- Análisis inteligente de datos en Biomedicina.
 - Minería de datos temporales.
 - Técnicas avanzadas de clasificación.
 - Modelos de prognosis.
- Sistemas Inteligentes en biomedicina.
 - Representación y gestión de conocimiento biomédico.
 - Técnicas avanzadas de diagnóstico y tratamiento en biomedicina.
 - Monitorización y telemonitorización inteligente.
 - Aplicaciones de control inteligente.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de materia			
Denominación	Tecnologías del Software		
Duración	24 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º y 2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CTS7, CTS8, CTS9, CTS10, CTS11, CTS12, CTS13 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del Software Dirigido por Modelos • Web Semántica • Ingeniería de Requisitos • Calidad del Software 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	96	40%	
A2: Seminario	30	12,5%	
A3: Laboratorio	90	37,5%	
A4: Tutoría	24	10%	
A5: Trabajo autónomo	360	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Desarrollo del Software Dirigido por Modelos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Tecnologías del Software			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Tecnologías del Software			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de las Tecnologías del Software, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Conocer los principios básicos del Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (DSDM): metamodelado y transformaciones de modelos. • Conocer las técnicas y métodos de los principales paradigmas DSDM: MDA y desarrollo con lenguajes específicos de dominio (DSL). • Adquirir destreza en la creación de metamodelos. • Adquirir destreza en la definición de transformaciones modelo-a-modelo y modelo-a-código. • Desarrollar capacidades para resolver un problema con una solución DSDM. • Desarrollar capacidades para crear un DSL. 			

- Conocer y practicar con las herramientas (lenguajes y toolkits) de DSDM más extendidas.

Contenidos

- Desarrollo de software dirigido por modelos (DSDM).
- Ingeniería de modelos.
- MDA.
- Factorías de software.
- Desarrollo específico del dominio.
- DSL.
- Programación Orientada al Lenguaje.
- Transformaciones de Modelos.
- Metamodelado.
- Herramientas de metamodelado.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Web Semántica		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Tecnologías del Software

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Tecnologías del Software

Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina

Resultados de aprendizaje

- Conocer los conceptos básicos, estado actual y el futuro de la Ingeniería de Requisitos.
- Conocer ejemplos de casos reales que ilustren la importancia de aplicar adecuadamente Ingeniería de requisitos en el proceso de desarrollo de software.
- Ser capaz de producir una documentación correcta y completa de especificación de requisitos de software de acuerdo con los estándares internacionales, guías nacionales y prácticas más comunes.
- Conocer a fondo el tratamiento dado a la Ingeniería de Requisitos por estándares internacionales de mejora del proceso software y, especialmente,

- del estándar de facto para mejora de procesos, CMMi.
- Distinguir los principales enfoques, estrategias y modelos de proceso en la aplicación de la Ingeniería de Requisitos.
 - Conocer los principales retos, problemas y soluciones de la Ingeniería de Requisitos aplicada en proyectos de desarrollo global del software.
 - Comprender los objetivos de las herramientas CARE (Computer-Aided Requirements Engineering) y sus funcionalidades esperadas.

Contenidos

- Ingeniería de Requisitos.
- Métodos y herramientas para Ingeniería de Requisitos.
- Reutilización de requisitos y procesos basados en reutilización.
- Ingeniería de Requisitos para desarrollo global.
- Herramientas CARE.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Ingeniería de Requisitos		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Tecnologías del Software

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Tecnologías del Software

Resultados de aprendizaje

- Conocer los conceptos relacionados con la Web Semántica.
- Ser capaz de construir ontologías haciendo uso de las herramientas más importantes.
- Ser capaz de modelar información para la web haciendo uso de los lenguajes ontológicos más representativos.
- Ser capaz de anotar información orientada a la web con respecto a ontologías estándares y particulares y haciendo uso de los sistemas de anotación más importantes.
- Ser capaz de realizar búsquedas semánticas eficientes en Internet y de diseñar aplicaciones orientada a la Web Semántica.

Contenidos

- Modelado de basado en ontologías.
- Anotación semántica de contenidos web.
- Procesamiento del lenguaje natural.
- Ontology Learning.
- Recuperación de información en la Web Semántica.
- Lenguajes de consulta para la Web Semántica.
- Búsqueda semántica.

Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura			
Denominación	Calidad del Software		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Tecnologías del Software			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Tecnologías del Software			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer algunas de las técnicas más avanzadas en la prueba de software. • Ser capaz de utilizar herramientas de prueba de software. • Conocer las principales vulnerabilidades que se pueden presentar en el código de un programa. • Conocer y comprender los principales problemas éticos y legales relacionados con el software, la propiedad intelectual y la protección de datos. • Ser capaz de detectar vulnerabilidades en el software haciendo uso de herramientas. • Ser capaz de identificar qué técnicas y herramientas de desarrollo estudiadas son más adecuadas utilizar en un caso práctico. • Conocer técnicas de verificación formal de programas. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de Software. • Vulnerabilidades del software. • Ética y legalidad en la vulnerabilidad del software y protección de datos. • Desarrollo de Software Preciso. • Herramientas de prueba. 			

- Herramientas de verificación formal.

Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de materia			
Denominación	Informática Industrial		
Duración	24 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º y 2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CII1, CII2, CII3, CII4 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Automatización Industrial • Sistemas de Eventos Discretos e Híbridos • Procesamiento de Imágenes • Sistemas de Control y Robótica • Visión Artificial 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	96	40%	
A2: Seminario	28,5	11,8%	
A3: Laboratorio	91,5	38,2%	
A4: Tutoría	24	10%	
A5: Trabajo autónomo	360	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Automatización Industrial		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Informática Industrial			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Informática Industrial			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de la Informática Industrial, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Tener capacidad para el análisis de las necesidades de automatización de un proceso industrial dado, así como para diseñar el sistema de automatización que las satisfaga. En particular, esta capacitación contemplará aspectos tales como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conocer el concepto de sistema de control distribuido y su aplicación a la automatización industrial. ○ Elección, instalación y programación de PLCs en el contexto de un proyecto de automatización industrial. 			

- Estudio de sensores y actuadores industriales, así como redes industriales; elección e integración en un proyecto de automatización.
- Estudio de SCADAs e interfaces hombre máquina, Procesos Batch.
- Estudio de la Gestión de la producción, control y trazabilidad, MES, Integración con ERPs.
- Estudio de Machine Learning y reconocimiento de patrones.

Contenidos

- Sistemas de control distribuido.
- Programación de PLCs.
- Sensores y actuadores industriales.
- Redes industriales.
- SCADAs e interfaces hombre máquina, Procesos Batch.
- Gestión de la producción, control y trazabilidad, MES, Integración con ERPs.
- Machine Learning y reconocimiento de patrones.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Sistemas de Eventos Discretos e Híbridos		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º

Materia

Informática Industrial

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Informática Industrial

Resultados de aprendizaje

- Percibir con claridad las características de las dinámicas dirigidas por eventos en los sistemas dinámicos, cómo éstas pueden ser modeladas, y la forma en que estos sistemas pueden ser controlados.
- Conocer las características de las dinámicas de los sistemas híbridos, cómo éstas pueden ser modeladas, y la forma en que estos sistemas pueden ser controlados.
- Ser consciente de la complejidad que introduce en cualquier modelo y/o sistema de control la presencia simultánea de dinámicas dirigidas por eventos junto con otras dirigidas por el tiempo (sistemas híbridos), y saber reconocerlas y modelarlas adecuadamente, al menos dentro del conjunto

ilustrativo de tipos de sistemas que serán estudiados en la asignatura.			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de sistemas de eventos discretos. • Modelado de sistemas de eventos discretos: autómatas finitos y redes de Petri. • Niveles de abstracción: eventos, tiempo, sistemas estocásticos. • Niveles de control: control actuador, control supervisor, control estratégico. • Sistemas híbridos, sistemas de control híbridos, control de sistemas en red. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de asignatura			
Denominación	Procesamiento de Imágenes		
Duración	3 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Informática Industrial			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Informática Industrial			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer distintas técnicas de procesamiento de imágenes a bajo nivel: filtrado (lineal y no lineal), convoluciones, transformaciones geométricas, operaciones morfológicas, etc. • Conocer el proceso de formación de imágenes, así como los fundamentos de los diversos sistemas de adquisición de imagen y de vídeo existentes. • Conocer las distintas formas de representación de imágenes: dominio espacial, dominio frecuencial, espacios de color, compresión, etc. • Tener capacidad para la implantación de las técnicas anteriores en ámbitos de aplicación concretos, utilizando diversos entornos de desarrollo y librerías de procesamiento de imágenes. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Formación y representación de imágenes. • Procesamiento global de imágenes. • Filtrado, convolución y transformaciones locales. • Filtros no lineales y morfología matemática. 			

- Transformaciones geométricas.
- Espacios de color y dominio frecuencial.
- Análisis de imágenes: búsqueda de patrones, flujo óptico.
- Modelado de color, video y sonido digital.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	12		12
A2: Seminario	3		3
A3: Laboratorio	12		12
A4: Tutoría	3		3
A5: Trabajo autónomo		45	45
TOTAL	30	45	75

Ficha de asignatura

Denominación	Sistemas de Control y Robótica		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º

Materia

Informática Industrial

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Informática Industrial

Resultados de aprendizaje

- Conocer conceptos avanzados de sistemas de control realimentado, incluyendo métodos de sintonía y autosintonía de compensadores PID.
- Ser capaz de abordar el diseño de sistemas de control complejos, con múltiples entradas-salidas, no lineales, etc.
- Conocer los problemas y las soluciones del diseño de sistemas de control de sistemas en redes de tiempo real.
- Diseñar e implementar sistemas de control de robots, incluyendo robots industriales y robots de servicio (con ruedas, patas, etc.).
- Ser capaz de diseñar aplicaciones con robots.

Contenidos

- Principios de control.
- Métodos de diseño de sistemas de control.
- Diseño de PIDs, sintonía y autosintonía.
- Muestreo y reconstrucción de señales.
- Control por computador.
- Introducción a la robótica.
- Cinemática directa e inversa de robots.
- Control y programación de robots.
- Robótica de servicio.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura			
Denominación	Visión Artificial		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Informática Industrial			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Informática Industrial			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Justificar la necesidad de la extracción de primitivas para el procesamiento eficiente de las secuencias de imágenes, y estudiar distintos ejemplos de técnicas asociadas. • Tener una visión general sobre los sistemas de visión por computador. • Conocer un variado repertorio de procedimientos y técnicas generales útiles para el diseño de sistemas de visión. • Manejar los fundamentos básicos de la geometría proyectiva (modelos de cámara, calibración, estéreo, reconstrucciones tridimensionales, etc.), como herramienta imprescindible para el desarrollo de aplicaciones de visión 3D. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de adquisición de imágenes. • Extracción de primitivas. • Introducción a la geometría proyectiva. • Modelo lineal de cámara y calibración. • Rectificación de planos. • Geometría estéreo. • Reconstrucción 3D a partir de múltiples vistas. • Reconocimientos de objetos basados en invariantes locales. • Herramientas informáticas: openCV, QVision. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de materia			
Denominación	Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación		
Duración	24 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestres	1º y 2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CAA1, CAA2, CAA3, CAA4, CAA5, CAA6, CAA7 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones • Aspectos Avanzados en Arquitecturas Multinúcleo de Propósito General • Programación Avanzada en Arquitecturas Multinúcleo • Sistemas Operativos para Entornos de Alto Rendimiento 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	96	40%	
A2: Seminario	30	12,5%	
A3: Laboratorio	90	37,5%	
A4: Tutoría	24	10%	
A5: Trabajo autónomo	360	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE1: Examen teórico-práctico			40%-60%
IE2: Informe técnico			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de la Computación de Altas Prestaciones, con atención al contexto sociocultural de su desarrollo. • Aprender las nociones básicas de la programación paralela. • Ser capaz de diseñar algoritmos paralelos y estudiarlos teórica y experimentalmente. • Ser capaz de desarrollar programas en OpenMP y MPI. • Poder identificar problemas adecuados para ser resueltos en sistemas paralelos. • Conocer herramientas y métodos de computación matricial paralela. • Conocer modelos donde se utiliza computación matricial para resolverlos 			

eficientemente.

- Ser capaz de identificar campos científicos donde es de interés la aplicación de técnicas de paralelismo.
- Ser capaz de identificar ante un problema dado el tipo de sistema paralelo más adecuado para su resolución, y conocer las herramientas computacionales para abordar el problema.
- Conocer las técnicas básicas de adecuación de programas paralelos para el uso eficiente de sistemas computacionales de altas prestaciones actuales: supercomputadores, redes de ordenadores, sistemas híbridos, sistemas heterogéneos, computación en grid, sistemas dedicados, etc.
- Ser capaz de integrar los conocimientos previos en un equipo multidisciplinar, que incluya científicos del campo específico de trabajo, especialistas en los modelos matemáticos o físicos, y el propio especialista en computación de altas prestaciones.

Contenidos

- Modelos de computación y programación paralela.
- Programación en memoria compartida: OpenMP.
- Programación por paso de mensajes: MPI.
- Análisis de algoritmos paralelos.
- Metodología de la programación paralela.
- Esquemas algorítmicos paralelos.
- Notación matricial, algoritmos matriciales por bloques y paralelos.
- Programación en sistemas computacionales de altas prestaciones: Multicore, programación híbrida, programación heterogénea, computación distribuida, computación P2P, etc.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Aspectos Avanzados en Arquitecturas Multinúcleo de Propósito General		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	1º
Materia			
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			

Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución de las arquitecturas de propósito general: de los procesadores superescalares a las arquitecturas multinúcleo. • Entender los conceptos básicos sobre consumo energético, disipación de potencia y los efectos térmicos en las arquitecturas así como su relación con la escala de integración. • Conocer varias alternativas para reducir el consumo energético y la temperatura del procesador. • Comprender los efectos que la escala de integración, temperatura, frecuencia y otros aspectos tienen sobre la fiabilidad de la microarquitectura de los procesadores. • Conocer diversas técnicas que proporcionan tolerancia a fallos en arquitecturas multinúcleo. • Entender las distintas alternativas de diseño a la hora de organizar los niveles de cache on-chip, considerando la necesidad de ejecutar de forma eficiente diversas aplicaciones simultáneamente en distintos grupos de núcleos. • Ser capaz de diseñar soluciones que reduzcan la latencia de acceso al primer nivel de caches on-chip compartido por todos los núcleos de procesamiento. • Conocer técnicas para mejorar el rendimiento de un protocolo de coherencia de cache. • Entender la importancia que la cantidad de mensajes de coherencia generados tiene sobre el consumo de energía en la red de interconexión y ser capaz de implementar técnicas que lo reduzcan. • Ser capaz de ampliar un protocolo de coherencia de forma que sea capaz de tolerar fallos en la red de interconexión. • Conocer los mecanismos hardware necesarios para proporcionar el modelo de memoria transaccional, estudiando las distintas alternativas para cada uno de ellos, con sus ventajas e inconvenientes. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Evolución de la arquitectura de los procesadores de propósito general. • Eficiencia energética y térmica en arquitecturas multinúcleo. • Tolerancia a fallos y fiabilidad a nivel de la microarquitectura. • Organización y gestión de la jeraquía de caches en arquitecturas multinúcleo. • Aspectos avanzados sobre protocolos de coherencia de cache. • Implementación del modelo de Memoria Transaccional a nivel hardware. 			
Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales

A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura			
Denominación	Programación Avanzada en Arquitecturas Multinúcleo		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Resultados de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los modelos de programación usados para desarrollar aplicaciones multihilo para las arquitecturas multinúcleo de propósito general comerciales más comunes. • Conocer las construcciones básicas de sincronización y comunicación entre hilos, así como las estructuras de datos concurrentes básicas. • Entender la problemática que entraña el desarrollo de aplicaciones multihilo. • Ser capaz de identificar y resolver los problemas fundamentales de las aplicaciones multihilo. • Conocer los patrones de programación paralela que se pueden usar para desarrollar aplicaciones multihilo sobre arquitecturas multinúcleo de propósito general y sobre GPUS. • Ser capaz de usar las librerías con soporte para la programación multihilo más comunes. • Comprender la casuística de la depuración de aplicaciones multihilo. • Conocer las técnicas y herramientas fundamentales para la depuración de aplicaciones multihilo. • Ser capaz de usar las herramientas de depuración y optimización de aplicaciones multihilo más comunes. • Ser capaz de programar aplicaciones multihilo sencillas para las arquitecturas multinúcleo comerciales de propósito general o específico comerciales más comunes. 			
Contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de programación de arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico. • Modelos de programación de arquitecturas multinúcleo de propósito general y específico. • Estructuras de datos concurrentes y algoritmos no bloqueantes. 			

- Patrones para programación multihilo.
- Patrones para programación de GPUs.
- Librerías y herramientas avanzadas para programación multihilo.
- Técnicas avanzadas para el desarrollo, depuración y optimización de aplicaciones multihilo.
- Evaluación del rendimiento de aplicaciones multihilo.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de asignatura

Denominación	Sistemas Operativos para Entornos de Alto Rendimiento		
Duración	6 ECTS	Carácter	Optativo
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º

Materia

Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación

Menciones en las que tiene carácter obligatorio

Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación

Resultados de aprendizaje

- Ser capaz de analizar el rendimiento de los principales componentes hardware y optimizar su uso en función de la carga de trabajo esperada.
- Ser capaz de monitorizar el rendimiento global del sistema, analizar su evolución y planificar las necesidades futuras de recursos.
- Conocer el funcionamiento de diversos sistemas de alta disponibilidad para la ejecución ininterrumpida de aplicaciones.
- Conocer diferentes mecanismos de balanceo de carga para un uso eficiente de recursos.
- Comprender el funcionamiento y el uso de máquinas virtuales para la migración de entornos de alto rendimiento heredados, el uso eficiente de recursos, la mejora de la disponibilidad, etc.
- Comprender cómo funcionan diferentes sistemas de almacenamiento avanzados de alto rendimiento como SAN y NAS.
- Conocer sistemas de ficheros apropiados para los sistemas de almacenamiento usados, como Lustre, pNFS, GPFS, etc.
- Ser capaz de diseñar e implantar un sistema de almacenamiento a medio y largo plazo para grandes volúmenes de datos que garantice la fiabilidad y la disponibilidad de los mismos.

- Conocer aplicaciones específicas para entornos de alto rendimiento con el fin de obtener el máximo provecho posible de los recursos hardware disponibles.
- Conocer otros servicios específicos para entornos de alto rendimiento como sistemas de colas, seguridad, etc.

Contenidos

- Optimización de recursos hardware en entornos de alto rendimiento.
- Virtualización avanzada, balanceo de carga y tolerancia a fallos.
- Sistemas de almacenamiento de alto rendimiento.
- Gestión de grandes volúmenes de datos a medio y largo plazo.
- Configuración de aplicaciones y otros servicios específicos para entornos de alto rendimiento.

Actividades formativas y metodologías docentes

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral	24		24
A2: Seminario	7,5		7,5
A3: Laboratorio	22,5		22,5
A4: Tutoría	6		6
A5: Trabajo autónomo		90	90
TOTAL	60	90	150

Ficha de materia			
Denominación	Trabajo Fin de Máster		
Duración	18 ECT	Carácter	Trabajo Fin de Máster
Lenguas	Español	Cuatrimestres	2º
Competencias			
<ul style="list-style-type: none"> • Generales del Título: CGT1, CGT2, CGT3 • Específicas del Título: CET1, CET2, CET3 • Específicas de la Materia: CTS6, CTS7 			
Asignaturas			
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo Fin de Máster 			
Resumen de actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas	Presencialidad	
A1: Lección magistral	0	0%	
A2: Seminario	15	23%	
A3: Laboratorio	0	0%	
A4: Tutoría	50	77%	
A5: Trabajo autónomo	385	0%	
Sistema de evaluación			
Instrumento			Horquilla de aplicación
IE2: Informe técnico			40%-60%
IE3: Exposición y defensa			40%-60%

Ficha de asignatura			
Denominación	Trabajo Fin de Máster		
Duración	18 ECTS	Carácter	Trabajo Fin de Máster
Lenguas	Español	Cuatrimestre	2º
Materia			
Trabajo Fin de Máster			
Menciones en las que tiene carácter obligatorio			
Tecnologías Inteligentes y del Conocimiento con Aplicaciones en Medicina			
Redes y Telemática			
Ingeniería de Entornos de Computación Ubicua			
Tecnologías del Software			
Informática Industrial			
Arquitectura de Altas Prestaciones y Supercomputación			
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones			
Resultados de aprendizaje			
Ser capaz de desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con algún campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación de máster y, en especial, de la mención o itinerario en el que se hayan formado.			
Contenidos			
Los estudiantes deberán desarrollar un trabajo que suponga realizar un proyecto relacionado con algún campo de la disciplina, y en el que demuestren que saben			

integrar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación de máster. El trabajo a realizar será propuesto por los departamentos adscritos al Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática.

Los proyectos serán tutorizados académicamente por, como mínimo, un profesor/tutor de los departamentos adscritos al Título. Opcionalmente, podrá designarse un segundo codirector del trabajo que, excepcionalmente, podría no pertenecer a los departamentos adscritos, o incluso venir de fuera del ámbito académico.

Se permite que un proyecto pueda ser desarrollado por más de un estudiante, siempre que el profesor/tutor lo estimen oportuno, y una vez que valoren la carga del trabajo a realizar.

El informe técnico final del proyecto deberá seguir el siguiente formato general:

- Resumen.
- Extended abstract (en inglés).
- Introducción y referencias bibliográficas.
- Análisis de objetivos y metodología.
- Diseño y resolución del trabajo.
- Conclusiones y vías futuras.
- Bibliografía final, en su caso comentada.

En particular, el extended abstract deberá estar íntegramente redactado en inglés, y tener una extensión mínima de 2000 palabras.

A la finalización del trabajo, el/los tutor(es) académico(s) emitirá(n) un informe sobre el proyecto realizado. Dicho informe deberá ser obligatoriamente positivo para proceder a la posterior defensa del trabajo. En cualquier caso, el informe mencionado deberá indicar el nivel de logro de las competencias del Trabajo Fin de Máster, lo que será computado conjuntamente con las evaluaciones de los miembros del Tribunal de acuerdo al Sistema de Evaluación propuesto en la sección 5.1.4.2. La evaluación final del estudiante consistirá en una calificación numérica junto con el nivel de logro de las competencias del Trabajo Fin de Máster.

La defensa pública del Trabajo Fin de Máster se realizará ante un tribunal designado por el centro a tal efecto. El tribunal estará compuesto por un mínimo de cuatro profesores, de los cuales al menos el 50% (incluyendo presidente y secretario) deberán pertenecer a alguno de los departamentos adscritos al Título

de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática. Opcionalmente, la presentación podrá realizarse íntegra o parcialmente en inglés para la evaluación de la competencia CG2. Una vez finalizada su exposición, el tribunal podrá formular preguntas, opcionalmente también en lengua inglesa.

Actividades formativas y metodologías docentes			
Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
A1: Lección magistral			0
A2: Seminario	15		15
A3: Laboratorio			0
A4: Tutoría	50		50
A5: Trabajo autónomo		385	385
TOTAL	65	385	450

5.2.5 Adquisición de Competencias

Las competencias generales del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática son adquiridas por el estudiante mediante la asimilación de contenidos y la consecución de los objetivos formativos propios de las asignaturas contenidas en las materias. La siguiente tabla muestra, a modo de resumen, las competencias generales del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática que el alumno adquiere en cada uno de las materias propuestas para el Título.

Competencias Generales y específicas del Título	Materias del Título de Máster en Informática									
	MTIII	MAI	TI	SU	TR	IAB	TS	II	AAPS	TFM
CGT1										
CGT2										
CGT3										
CET1										
CET2										
CET3										
CET4										
CET5										

De igual modo, las competencias específicas del Título son adquiridas por el estudiante mediante la asimilación de contenidos y la consecución de los objetivos formativos propios de las asignaturas contenidas en los itinerarios. Dado que existe una relación directa entre itinerario y materia, las competencias específicas de cada materia corresponden a las competencias específicas definidas para el itinerario correspondiente. La siguiente tabla muestra, a modo de resumen, la relación entre itinerarios y materias.

Itinerario	Materia
Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	MTIII
Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación	MAI
Informática Industrial	AAPS
Tecnologías del software	II
Ingeniería de entornos de computación ubicua	TI
Redes y Telemática	TS
Tecnologías inteligentes y del conocimiento con aplicaciones en medicina	SU
	TR
	IAB
	TFM

6.1. Personal académico disponible

La Universidad de Murcia cuenta con un cuerpo docente y personal de apoyo suficientemente cualificado como para asumir el compromiso de la implantación del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática tal y como aparece diseñado en esta Memoria. En planes de estudio anteriores ha asumido con eficacia las labores encomendadas, sin que eso supusiera renunciar a la aspiración de obtener mejores condiciones en el futuro, actitud que se ha de mantener en esta nueva propuesta.

La pertinencia de los recursos humanos se puede reflejar atendiendo a diversos parámetros, según se trate de personal académico o de apoyo. Siendo conscientes de que una detallada evaluación debería llevar a un análisis personalizado del personal implicado, algo cuya complejidad y detalle excede el marco de esta Memoria, se ha optado por observar parámetros que permitiesen una visión de conjunto y que al mismo tiempo proporcionasen la información solicitada, que finalmente queda reflejada en las siguientes tablas.

AREA DE CONOCIMIENTO ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

Información general

- N° total de profesores: 21
- % de profesores a tpo completo: 80,952 %

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	1	1	24	9,4	0
TU	9	9	216	141,5	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	5	1	160	100,98	0
Cont. Doctor	0	0	0	0	0
Ayud. Doctor	0	2	48	35,31	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	4	0	45	25,89	4

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	4,762
% de profesores con 2 quinquenios	33,333
% de profesores con 3 o más quinquenios	33,333

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	23,810
% de profesores con 2 sexenios	19,048
% de profesores con 3 o más sexenios	4,762

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	19,048
% de prof.con más de 10 años de exp.	80,952

AREA DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Información general

- N° total de profesores: 20
- % de profesores a tpo completo: 100%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	3	3	72	40,01	0
TU	12	12	320	222,94	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	1	0	32	21,4	0
Cont. Doctor	3	3	72	52,46	0
Ayud. Doctor	0	1	24	19	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	0	0	0	0	0

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	15,000
% de profesores con 2 quinquenios	20,000
% de profesores con 3 o más quinquenios	55,000

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	35,000
% de profesores con 2 sexenios	25,000
% de profesores con 3 o más sexenios	10,000

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	15,000
% de prof.con más de 10 años de exp.	85,000

AREA DE INGENIERÍA MECÁNICA

Información general

- N° total de profesores: 2
- % de profesores a tpo completo: 50%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	0	0	0	0	0
TU	1	1	24	21,94	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	0	0	0	0	0
Cont. Doctor	0	0	0	0	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	1	0	12	11,04	1

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	0,000
% de profesores con 2 quinquenios	0,000
% de profesores con 3 o más quinquenios	50,000

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	50,000
% de profesores con 2 sexenios	0,000
% de profesores con 3 o más sexenios	0,000

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	50,000
% de prof.con más de 10 años de exp.	50,000

AREA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

Información general

- N° total de profesores: 2
- % de profesores a tpo completo: 100%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	1	1	24	12,5	0
TU	0	0	0	0	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	1	0	32	25,95	0
Cont. Doctor	0	0	0	0	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	0	0	0	0	0

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	0,000
% de profesores con 2 quinquenios	0,000
% de profesores con 3 o más quinquenios	100,000

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	0,000
% de profesores con 2 sexenios	0,000
% de profesores con 3 o más sexenios	50,000

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	0,000
% de prof.con más de 10 años de exp.	100,000

AREA DE INGENIERÍA TELEMÁTICA

Información general

- N° total de profesores: 8
- % de profesores a tpo completo: 75%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	1	1	24	11,9	0
TU	3	3	72	49,32	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	0	0	0	0	0
Cont. Doctor	2	2	48	32,56	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	2	1	18	15,56	2

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	25,000
% de profesores con 2 quinquenios	12,500
% de profesores con 3 o más quinquenios	12,500

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	25,000
% de profesores con 2 sexenios	12,500
% de profesores con 3 o más sexenios	12,500

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	37,500
% de prof.con más de 10 años de exp.	62,500

AREA DE LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Información general

- N° total de profesores: 24
- % de profesores a tpo completo: 95,833%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	1	1	24	15	0
TU	8	8	200	125,79	0
CEU	1	1	16	11,75	0
TEU	10	1	312	234,12	0
Cont. Doctor	3	3	72	48,21	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	2	0	48	39,2	0
Asociado	1	0	18	13	1

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	4,167
% de profesores con 2 quinquenios	20,833
% de profesores con 3 o más quinquenios	62,500

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	25,000
% de profesores con 2 sexenios	12,500
% de profesores con 3 o más sexenios	12,500

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	8,333
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	12,500
% de prof.con más de 10 años de exp.	79,167

AREA DE MATEMÁTICA APLICADA

Información general

- N° total de profesores: 11
- % de profesores a tpo completo: 100%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	1	1	16	8,59	0
TU	8	8	208	106,12	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	1	0	32	20,47	0
Cont. Doctor	1	1	24	14,28	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	0	0	0	0	0

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	9,091
% de profesores con 2 quinquenios	27,273
% de profesores con 3 o más quinquenios	63,636

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	36,364
% de profesores con 2 sexenios	36,364
% de profesores con 3 o más sexenios	18,182

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	27,273
% de prof.con más de 10 años de exp.	72,727

AREA DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Información general

- N° total de profesores: 3
- % de profesores a tpo completo: 33,333%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	0	0	0	0	0
TU	1	1	24	19,06	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	0	0	0	0	0
Cont. Doctor	0	0	0	0	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	2	1	50	24,97	2

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	0,000
% de profesores con 2 quinquenios	33,333
% de profesores con 3 o más quinquenios	0,000

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	33,333
% de profesores con 2 sexenios	0,000
% de profesores con 3 o más sexenios	0,000

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	66,667
% de prof.con más de 10 años de exp.	33,333

AREA DE TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

Información general

- N° total de profesores: 1
- % de profesores a tpo completo: 100%

Información por categoría

Categoría	Cantidad	Doctores	Capacidad	Carga	Cot. parciales
CU	0	0	0	0	0
TU	1	1	24	14,15	0
CEU	0	0	0	0	0
TEU	0	0	0	0	0
Cont. Doctor	0	0	0	0	0
Ayud. Doctor	0	0	0	0	0
Ayududante	0	0	0	0	0
Colaborador	0	0	0	0	0
Asociado	0	0	0	0	0

Experiencia Docente

% de profesores con 1 quinquenio	0,000
% de profesores con 2 quinquenios	0,000
% de profesores con 3 o más quinquenios	100,000

Experiencia Investigadora

% de profesores con 1 sexenio	100,000
% de profesores con 2 sexenios	0,000
% de profesores con 3 o más sexenios	0,000

Experiencia Profesional

% de profesores con hasta 5 años de exp.	0,000
% de profesores entre 5 y 10 años de exp.	0,000
% de prof.con más de 10 años de exp.	100,000

Este cuerpo docente está constituido por profesores doctores en su totalidad, especialistas en las materias propuestas por el Título, y cumpliendo los criterios establecidos por ANECA para los ratios de calidad

necesarios para la obtención de la Mención de Calidad del Doctorado asociado al periodo formativo.

Los profesores de estas áreas de conocimiento han desarrollado sus tramos de investigación en el seno de Grupos de Investigación de la UMU con líneas afines al Título propuesto, participando en los últimos 8 años en 90 proyectos en convocatorias publicas nacionales, en 16 proyectos U.E., en 2 proyectos P.E.T.R.I., en 36 proyectos industriales/PROFIT, en 18 proyectos industriales/regionales, en 4 proyectos P4, en 94 contratos y en 11 patentes.

Al tratarse de estudios con una larga tradición en la Universidad de Murcia, ésta ha generado unos recursos humanos y de infraestructura muy consolidados y en número suficiente para asumir las nuevas metodologías que exigirán un sobreesfuerzo docente.

Si atendemos exclusivamente al profesorado de los actuales Másteres Oficiales de Posgrado de la Facultad de Informática, adaptados ya al EEES, su número total de créditos supone 120 ECTS (60 ECTS el Máster en Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas y 60 ECTS el Máster en Informática y Matemáticas Aplicada en Ciencias e Ingeniería), frente a los 60 ECTS que se requieren en el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática de la propuesta, si bien la oferta total de la propuesta es el similar que la de los másteres actuales (186 ECTS en la propuesta y 180 ECTS en la suma de los másteres actuales). La oferta queda por tanto cubierta con el profesorado que actualmente dispone la Facultad de Informática, lo que permite hacer la afirmación general de que no se necesita profesorado suplementario para asumir la docencia del Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, siempre y cuando se mantenga el tamaño y la renovación de la plantilla.

Finalmente, mencionar que la mayoría del personal docente e investigador disponible ha recibido formación sobre nuevas metodologías docentes y sobre el Espacio Europeo de Educación Superior mediante la participación en Proyectos de Innovación Educativa (véase apartado 2.1.1) y a través del Plan de Formación Permanente del Profesorado de la Universidad de Murcia <https://appice.um.es/>.

6.2 Personal de apoyo (personal de administración y servicios) necesario y disponible

La oferta docente no sería posible sin el concurso de personal de apoyo que atendiera las labores administrativas y de gestión de infraestructuras imprescindibles para el correcto desarrollo de las actividades docentes e investigadoras.

En este sentido, hay que destacar que el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática se ubica en una Facultad de Informática que tiene actualmente a su cargo 4 departamentos universitarios adscritos (Ingeniería de la Información y las Comunicaciones, Informática y Sistemas, Ingeniería y Tecnología de Computadores, y Matemática Aplicada), 1 Titulación de Ingeniería (Ingeniería Informática), 2 Titulaciones de Ingenierías Técnicas (Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión), y 2 Másteres Oficiales de Posgrado (Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas, e Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería), además del futuro Título de Grado en Ingeniería Informática a implantar en el curso académico 2009-10. Por ello, muchos recursos son compartidos por esos títulos (personal de conserjería, secretaría de centro y decanato, biblioteca), pero han de ser contabilizados en este apartado.

Hechas estas observaciones, como ocurría con el personal académico, también en este caso procede resumir los datos en una tabla, sin entrar en detalles personalizados. Las necesidades están cubiertas por el personal de Secretaría, personas adscritas al Decanato, personas adscritas a las administraciones de Departamentos, técnicos y mozos de laboratorio, subalternos, y personal de biblioteca:

Personal de apoyo disponible (resumen)						
Tipo de puesto	Años de experiencia					Total
	>25	20-25	15-20	10-15	<10	
Personal de Secretaría	1		2		1	4
Personas adscritas al Decanato					1	1
Personas adscritas a las administraciones de Departamentos			1	2	1	4
Técnicos y Mozos de Laboratorio		2	1		2	5
Subalternos		1	1		2	4
Personal de biblioteca			1			1

En cuanto al servicio de biblioteca, no cabe duda que las nuevas metodologías tienden a incrementar sustancialmente el uso de bibliografía por parte del alumnado, aumento que se verá progresivamente solventado por el creciente empleo de las TICs. La existencia de ambas tendencias en direcciones opuestas en cuanto a demanda de recursos humanos aconseja una postura prudente a la hora de evaluar las necesidades de personal en este sentido. Los proyectos de innovación educativa puestos en marcha en la Universidad de Murcia han detectado la necesidad de un aumento de las plantillas, pero no se ha contemplado el impacto en sentido contrario que puede tener el peso progresivo del uso de las TICs. En estas circunstancias, la propuesta del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática es la de establecer un mecanismo de control específico para esta cuestión, con el fin de calibrar exactamente las necesidades en recursos humanos relacionadas.

6.3 Atención a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad en relación con la contratación de personal

En la contratación de personal docente e investigador y de personal de administración y servicios de la Universidad de Murcia se cumplen los criterios de igualdad y no discriminación marcados por las leyes y por los Códigos de responsabilidad social de la Administración Pública.

Por su parte, la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de Abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades determina que "las universidades contarán entre sus estructuras de organización con unidades de igualdad para el desarrollo de las funciones relacionadas con el principio de igualdad entre mujeres y hombres". (Disposición adicional duodécima).

La Universidad de Murcia cuenta con la Unidad para la Igualdad de entre mujeres y hombres (<http://www.um.es/u-igualdad/>). Con esta decisión la Universidad de Murcia tiene como misión fundamental llevar a buen término el compromiso de la Universidad de Murcia con la sociedad en la consecución de la igualdad.

Las funciones que asignadas a esta Unidad le dan una gran potencialidad para convertirse en la principal dinamizadora de las políticas para el logro de la igualdad entre mujeres y hombres en la institución.

Sus acciones preferentes están orientadas a la consecución de dos objetivos:

1º. Dotación de una estructura de trabajo que sirva para coordinar una Comisión de Igualdad que estará integrada por representantes de todos los sectores de la Comunidad universitaria con el fin de la elaborar un diagnóstico de la situación en la Universidad de Murcia.

2º. Elaboración del Plan Estratégico de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres de la Universidad de Murcia

Bloque 7. RECURSOS MATERIALES Y ACADÉMICOS

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

7.1.1 Medios materiales y servicios disponibles

Podemos diferenciar diversos tipos de recursos materiales necesarios para la correcta impartición del Título de Máster en Informática:

- Aulas de los tamaños adecuados para desarrollar las diversas metodologías de enseñanza-aprendizaje, desde el método expositivo clásico a la totalidad del grupo (las tradicionales clases magistrales) hasta las tutorías y seminarios en grupos reducidos.
- Recursos multimedia adecuados en los espacios referidos en el apartado anterior y que sirvan de apoyo a la actividad docente.
- Biblioteca especializada y Hemeroteca.
- Aulas con equipamiento informático para trabajo individual dirigido.
- Laboratorios Docentes Especializados.
- Acuerdos y convenios con instituciones.
- Servicios de apoyo universitarios.

Partiendo de esta relación, a continuación se detallan los medios disponibles para la impartición del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática:

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
Aulas de alta capacidad	<ul style="list-style-type: none">• 4 aulas con capacidad para 165 estudiantes, 1 para 120, 1 para 140, 1 para 100, una para 80 y 1 para 60, dotadas con un equipo multimedia para el docente con	<ul style="list-style-type: none">• Uso en todas las materias en las que se contemple un porcentaje de presencialidad vinculado al método de lección expositiva (<i>lección magistral</i>).• Esta metodología es la apropiada para la

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
	acceso al Programa Sócrates (Aulario Norte del Campus de Espinardo).	transmisión de conocimientos y de las pautas a seguir para la adquisición de competencias que, en cualquier caso, habrán de desarrollarse en otros tramos del sistema de enseñanza-aprendizaje.
Espacios para docencia en grupos menores	<ul style="list-style-type: none"> • 3 aulas con capacidad para 30 estudiantes y una para 20 en la Facultad de Informática dotadas de medios audiovisuales. • 10 Seminarios / Salas de Reuniones para grupos muy reducidos (10 o menos estudiantes), con mesa de trabajo central, dotados con medios audiovisuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso en tutorías y en exposición de trabajos por parte de estudiantes para ese tipo de grupos, organizadas según el modelo de reuniones de trabajo participativas. • Desarrollo de competencias relacionadas con el trabajo cooperativo, capacidad de transmisión y comunicación de proyectos y resultados, etc. • Adquisición de técnicas y metodologías propias de las materias del Máster.
Biblioteca General en el Campus de Espinardo	<ul style="list-style-type: none"> • Salas de Lectura de 4.484 m² y 730 puestos, Salas de Estudio de 320 m² y 270 puestos, 62 puntos de Conexión a Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso en todas las materias y en la práctica totalidad de las metodologías de enseñanza-aprendizaje, permite el acceso a información de diversa índole, mostrando desde obras de uso general hasta
Biblioteca de la	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de Lectura y 	

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
Facultad de Informática	Estudio 260 m2, 192 puestos en total. Hemeroteca. 80 m2 en salas de reuniones para alumnos dentro de la biblioteca.	<p>bibliografía muy especializada, mostrando al estudiante la diversidad de la producción científica y el formato en el que se muestra a la sociedad en general, y a la comunidad académica en particular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es herramienta fundamental para la adquisición de competencias relacionadas con el criterio en la búsqueda y selección de información y discriminación de datos, aunque deberá complementarse con el uso de TICs. • Adquirir los métodos, técnicas e instrumentos de análisis para poder examinar críticamente todo tipo de fuentes y documentos. • Adquirir la capacidad de leer textos o documentos en la propia lengua y extranjera, así como transcribir, resumir y catalogar información de forma pertinente. • Adquirir la capacidad para identificar y utilizar apropiadamente fuentes de

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
		<p>información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es fundamental para ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar
Laboratorios Docentes Especializados	<p>Se dispone de 16 laboratorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 laboratorios provistos de equipos informáticos (uno de 53, uno de 30 y ocho de 20 PCs), medios audiovisuales e impresoras. Se dispone en todos ellos de sistemas operativos Windows y Linux, herramientas de programación y de simulación así como de ofimática. • Un laboratorio dedicado a edición audiovisual, equipado con equipos informáticos, y un equipo de edición de video. • Dos laboratorios de electrónica y 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso en clases prácticas en grupos reducidos, especialmente útil para metodología ABP y para la realización de simulaciones de diversa índole, pasando por el uso de las herramientas propias del campus virtual de la Universidad de Murcia, SUMA. • Permite adquirir las competencias específicas de las materias propias del Máster en su apartado práctico.

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
	<p>arquitectura equipados con ocho puestos de ordenador, osciloscopio, generador de baja frecuencia, multímetro, fuente de alimentación, y distintas tarjetas embebidas por puesto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un laboratorio de robótica equipado con cinco puestos con ordenador, y software de simulación y control de sistemas. Se dispone de dos brazos robots para docencia. • Un laboratorio de redes con 8 puestos de ordenador. Analizadores de redes LAN/WAN y analizador de redes WLAN. • Un laboratorio libre para acceso a Internet mediante portátiles usando la red wifi de la universidad. 	

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
Aulas Docentes de Informática de Libre Acceso	<ul style="list-style-type: none"> • 9 aulas distribuidas en edificios anexos en el mismo campus, denominadas "ALAS", equipadas cada una de ellas con 25 puestos dotados de equipo informático e impresora común. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener la habilidad para utilizar correctamente los instrumentos de recopilación de información (catálogos bibliográficos, inventarios de archivo y bases de datos electrónicas). • Saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TICs en su ámbito disciplinar, así como resolver en la práctica ejercicios y simulaciones relacionadas con la resolución de problemas. • Manejar los recursos y técnicas informáticas y de Internet a la hora de elaborar datos.
S.U.M.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Campus virtual, Programa SÓCRATES, y Programa PLATÓN 	<ul style="list-style-type: none"> • El Campus Virtual de la Universidad de Murcia supone una herramienta básica para la comunicación entre profesorado y alumnado a través de red. Mediante esta herramienta el profesor/a proporciona documentos para el trabajo autónomo del estudiante, que el alumno/a remite al docente, quien a su vez califica y comenta, de forma que el autor del

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
		<p>trabajo puede tener acceso a dicha corrección. También se utiliza para preguntar dudas al profesorado de la materia, o para que éste difunda avisos e información de interés general para uno o varios grupos concretos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una herramienta fundamental es el Programa SÓCRATES, que mediante software libre permite el acceso remoto desde las aulas a los equipos informáticos instalados en otras dependencias de la Universidad de Murcia (despachos, laboratorios, etc), así como el acceso directo a Internet, siempre mediante claves de acceso, lo que incrementa enormemente los recursos docentes de que dispone el profesor/a en el aula. • PLATÓN es un proyecto realizado por el Vicerrectorado de Economía e Infraestructuras y ATICA de la Universidad de Murcia que da un servicio nuevo al alumnado de la

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
		<p>Universidad de Murcia. El servicio PLATÓN consiste en la disponibilidad de un espacio en discos remotos para alojar información, principalmente de naturaleza académica (prácticas, trabajos, etc.) relativa a la Universidad de Murcia. La idea no es otra que facilitar la movilidad del alumnado, de tal forma que pueda trabajar de una forma cómoda y flexible. Los alumnos tendrán un espacio virtual de 512MB, que podrán usar desde cualquier Aula de Libre Acceso (ALA), desde su portátil, desde casa, a través de SUMA, etc. En ese espacio el alumno podrá guardar los archivos que necesite, siendo estos totalmente privados. Se consigue la libertad de movimiento dentro del Campus, teniendo nuestras prácticas, trabajos, etc. allá dónde trabajemos, sin tener que contar con disquetes, pendrives, CDs/DVDs, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber utilizar como usuario las herramientas básicas

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
		en TICs en su ámbito disciplinar.
C.O.I.E.	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina universitaria para vehicular la realización de prácticas extracurriculares en empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta oficina es imprescindible para que el alumnado pueda realizar prácticas en empresas. Para ello, en la titulación existe ya un Coordinador para prácticas a través del COIE, que en la Ingeniería conlleva reconocimiento de créditos. • Todas las competencias directamente relacionadas con el ejercicio profesional relacionado con los estudios de Ingeniería Informática.
S.A.O.P.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de Asesoramiento y Orientación Personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta oficina supone la oportunidad para el alumnado de resolver problemas relacionados con el aprovechamiento de la oferta docente desde el punto de vista pedagógico y, en el caso de alumnado con necesidades educativas especiales, supone el nexo de mejora de comunicación entre éste y el profesorado.
S.I.D.I.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de Idiomas. 	<ul style="list-style-type: none"> • El Máster estipula la necesidad de adquirir las competencias CE1, requiriéndose la

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
		<p>Certificación Oficial de Idiomas de nivel B1 o superior, la realización de estancias en el extranjero, cursando una asignatura en inglés prevista por el Título junto con la presentación parcial en inglés del Trabajo Fin de Máster, o presentando el Trabajo Fin de Máster íntegramente en inglés. El Servicio de Idiomas oferta una serie de cursos de idiomas, para varios niveles que, sin duda, facilitará al alumnado que lo precise la adquisición del nivel suficiente para cubrir la citada exigencia; estos cursos no forman parte de la enseñanza reglada, pero sí las referidas asignaturas optativas y el Trabajo Fin de Máster. Además facilita las herramientas necesarias para fomentar la movilidad internacional, dando además soporte formativo idiomático a los estudiantes que se acojan a proyectos de este tipo (Sócrates, Leonardo, etc.).</p>
S.R.I.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de Relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • El Servicio de Relaciones Internacionales de la

Espacio/servicio (denominación)	Descripción (equipamiento)	Uso en relación con el Máster (vinculación a competencias-materias)
	Internacionales	Universidad de Murcia da cobertura a los programas de movilidad internacional de nuestros estudiantes. Actualmente, el alumnado de las Titulaciones de Informática tiene la posibilidad de acogerse al Programa Erasmus para cursar un curso completo en diversas universidades europeas.

7.1.2 Mecanismos de actualización de materiales y servicios

Las aulas de alta capacidad, espacios para docencia en grupos menores, laboratorios docentes especializados, y aulas de informática ("ALAS") están sujetas a la normativa general de uso de este tipo de infraestructuras de la Universidad de Murcia, dependiendo el mantenimiento cotidiano de la Facultad de Informática en el caso de laboratorios docentes y espacios para grupos menores a través de los técnicos del Centro de Calculo, mientras que el de las aulas de alta capacidad y ALAS depende directamente del Vicerrectorado de Economía e Infraestructura. Aunque al usarse en varios turnos la provisión de aulas es suficiente para la implantación del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, en los próximos años se solicitará al Rectorado de la Universidad de Murcia, si se estima oportuno, trocear las aulas de alta capacidad en dos más pequeñas.

El Campus Virtual SUMA depende del Vicerrectorado de Economía e Infraestructura, que atiende su mejora y mantenimiento a través del Servicio ATICA, encargado de gestionar todas las aplicaciones informáticas de la Universidad de Murcia, y que atiende las incidencias a través de peticiones telemáticas que asignan un operario e indican el tiempo de demora previsto para la resolución de la incidencia en cuestión.

La Biblioteca la Facultad de Informática, que incluye también la Hemeroteca, tiene su propio Reglamento. El personal de la Biblioteca depende del Vicerrectorado de Investigación, siendo el encargado de la catalogación de los fondos y del mantenimiento de una herramienta informática de búsqueda de títulos y gestión de los mismos (préstamos, peticiones), que atiende no sólo los fondos de dicha biblioteca sino también los del resto de bibliotecas de la Universidad de Murcia, de manera que los recursos bibliográficos están centralizados en su gestión, aunque no en su ubicación física. Dicha herramienta también gestiona los préstamos interbibliotecarios.

El COIE, SIDI y SAOP son servicios de ámbito universitario que dependen de diferentes vicerrectorados y tienen sus propios reglamentos de funcionamiento interno.

Para cualquiera de estos espacios y servicios existe una Convocatoria de Infraestructura de carácter anual mediante la cual los distintos servicios, centros y departamentos solicitan la adquisición de material inventariable para la actualización de sus respectivas infraestructuras. Dicha convocatoria tiene un apartado específico para la adquisición de fondos bibliográficos, otro para la realización de viajes para prácticas y una partida importante para cubrir los gastos derivados de prácticas docentes. Excepto la adquisición de material inventariable y la realización de obras, cuya gestión del gasto centraliza el Vicerrectorado de Economía, el resto de partidas son gestionadas directamente por los servicios y unidades solicitantes, que incorporan las cantidades concedidas a su capacidad de gasto.

Por último, la Universidad de Murcia cuenta con un Servicio de Mantenimiento para atender las reparaciones de tipo genérico que puedan surgir durante el curso: pequeñas obras, fontanería, carpintería, electricidad, etc., además de un Servicio de Limpieza que afecta a la totalidad de las instalaciones y que se lleva a cabo mediante contratación externa, y personal subalterno adscrito a Centros y Servicios.

7.1.3 Criterios de accesibilidad

Conviene insistir que todos estos materiales y servicios son accesibles a todos el alumnado ya que la Universidad de Murcia gestiona y suministra la información a través de la página web siguiendo criterios de "política de accesibilidad", de forma que no se excluya a aquellos usuarios con cualquier tipo de discapacidad o limitaciones de tipo tecnológico. Así, se realiza la

adaptación de todo el contenido a las directrices de accesibilidad WAI 1.0 en su nivel AA y se utilizan formatos estándar establecidos por el W3C. Una parte importante de los sitios institucionales de la web de la Universidad de Murcia gestionados por el SIU cumplen un alto grado de accesibilidad, habiendo sido validados por el Test de Accesibilidad Web (TAW) y por el test de validación xhtml del W3C. Más información al respecto en <http://www.um.es/universidad/accesibilidad>.

En cualquier caso, las citadas directrices suponen el reconocimiento del cumplimiento de la Ley sobre igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003, de 2 de diciembre).

Además, desde la unidad de apoyo a los estudiantes con discapacidad (SAOP: <https://www.um.es/saop/unidad.php>) coordinando los esfuerzos del profesorado, el personal de administración y servicios y los alumnos y alumnas que se implican en tareas de voluntariado universitario, se da soporte a los estudiantes con discapacidad física y sensorial que lo soliciten para garantizar la igualdad en condiciones con el resto de estudiantes y su integración en la Universidad de Murcia en todos los aspectos que afectan a la vida académica.

Igualmente, los edificios dependientes de la Facultad de Informática en los que están ubicadas las aulas, bibliotecas, salas de estudio y despachos cumplen con las normas sobre acceso para personas con minusvalías físicas y motoras (rampas, ascensores...).

7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

Dado que las Titulaciones de Informática tienen una larga tradición en esta Universidad de Murcia, a lo largo de los años se ha ido dotando de una infraestructura razonable para garantizar la calidad de sus ofertas docentes. No obstante, esa larga tradición también lleva consigo un envejecimiento de dichas infraestructuras, que exigen un mayor gasto para su mantenimiento y unas mayores necesidades de renovación, que afectan básicamente al mobiliario y a la adquisición de infraestructura de TICs. Así, en los últimos años se está llevando a cabo la dotación, para todos los espacios docentes, de equipos multimedia que permitan aplicar TICs en todos esos espacios. Esta labor se ha completado en el caso de las aulas de alta capacidad y también en las diseñadas para grupos de unos 25 estudiantes, pero no en

los seminarios para grupos reducidos, pues sólo en algunos de ellos se dispone de equipo multimedia con acceso al Programa Sócrates; se prevé ir completando dichas dotaciones en los próximos años, dependiendo de las posibilidades presupuestarias.

En los últimos años se ha dispuesto de una ayuda adicional vinculada a la adaptación al EEES para la adecuación de las infraestructuras a las nuevas necesidades, utilizándose este dinero en la adquisición de equipos multimedia, renovación de mobiliario en las aulas pequeñas para favorecer el trabajo cooperativo, etc. Se prevé seguir realizando peticiones en este sentido.

La adquisición de fondos bibliográficos se realiza con cargo a los presupuestos ordinarios de los departamentos, al capítulo específico de la convocatoria anual de infraestructura, y a los Proyectos de Investigación. Lógicamente se trata de un capítulo nunca cerrado.

Por último, es necesario proceder a la renovación del mobiliario de las aulas, de forma que se facilite el trabajo cooperativo en las mismas, siendo ésta una prioridad en los espacios diseñados para grupos de 25 o menos estudiantes. También es necesario incrementar el número de estos espacios.

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

El *Sistema de Garantía de la Calidad (SGC)* de los Centros de la Universidad de Murcia (ver apartado 9) tiene establecido un proceso (PC05 Resultados Académicos) en el que se propone la utilización de una serie de indicadores de resultados, entre los que están la *Tasa de Graduación*, la *Tasa de Abandono*, y la *Tasa de Eficiencia*. Se define también un proceso (PM01 Medición, análisis y mejora) que además de analizar el grado de cumplimiento de los objetivos, propone su actualización anual.

Estas tasas se definen en el RD 1393/2007 como:

- **Tasa de Graduación**: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el Plan de Estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.
- **Tasa de Abandono**: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior. Para los másteres cuya duración sea de un año, la Guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales (grado y máster) editada por ANECA, define la tasa de abandono como la relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el posterior.
- **Tasa de Eficiencia**: relación porcentual entre el número total de créditos del Plan de Estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Los valores alcanzados en los años anteriores en los másteres actuales se muestran en la siguiente tabla:

Máster en Informática y Matemática Aplicada en Ciencias e Ingeniería			
Curso	Estudiantes Matriculados	Tasa de Graduación	Tasa de Eficiencia
2007/2008	16	68,75%	100%
2008/2009	24	54,55%	92,31%

Máster en Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas			
Curso	Estudiantes Matriculados	Tasa de Graduación	Tasa de Eficiencia
2007/2008	35	60%	100%
2008/2009	34	60,61%	92,66%

Atendiendo al perfil de ingreso recomendado, los objetivos planteados, la metodología de enseñanza y otros elementos indicados a lo largo de la presente memoria así como a los valores anteriores sobre los másteres actuales, las estimaciones propuestas son las siguientes:

Indicador	Fórmula	Valores		Estimación
Tasa de Graduación	G/M	42-45	50	84%-90%
Tasa de Abandono	NM/M	2-5	50	4%-10%
Tasa de Eficiencia	CP/CM	60	61-63	≈95%-98%

donde:

- M: Total de estudiantes matriculados por primera vez en un curso.
- G: Graduados en el curso previsto o un curso más.
- NM: Nº de estudiantes no graduados que no se han matriculado en los 2 cursos posteriores al de su matriculación por primera vez.
- CP: Créditos del plan de estudios.
- CM: Créditos matriculados por los graduados.

La tabla refleja la pretensión de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia de mantener, mediante la implantación del nuevo Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, los resultados obtenidos en los últimos años, con una ligera tendencia a la mejora ya que los resultados hasta el momento han sido buenos. Hay que tener en cuenta que los másteres actuales están ya adaptados al EEES de

acuerdo al RD 56/2005, si bien éste se establecía en un contexto transitorio. La adaptación definitiva al EEES se alcanzará con el Título Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática ya dentro del marco del RD 1393/2007, lo cual justifica una tendencia a la mejora en base a los siguientes factores:

- La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior flexibiliza la organización de las enseñanzas universitarias, promoviendo la diversificación curricular y permitiendo que las universidades aprovechen su capacidad de innovación, sus fortalezas y oportunidades. La flexibilidad y la diversidad son elementos sobre los que descansa la propuesta de ordenación de las enseñanzas oficiales como mecanismo de respuesta a las demandas de la sociedad en un contexto abierto y en constante transformación.
- La nueva organización de las enseñanzas universitarias responde no sólo a un cambio estructural sino que además impulsa un cambio en las metodologías docentes, que centra el objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante, en un contexto que se extiende ahora a lo largo de la vida, teniendo en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ampliando, sin excluir, el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas.
- La nueva organización de las enseñanzas incrementará la empleabilidad de los titulados al tiempo que cumple con el objetivo de garantizar su compatibilidad con las normas reguladoras de la carrera profesional de los empleados públicos.
- La posibilidad de realizar prácticas externas viene a reforzar el compromiso con la empleabilidad de los futuros graduados y graduadas, enriqueciendo la formación de los estudiantes de las enseñanzas de grado, en un entorno que les proporcionará, tanto a ellos como a los responsables de la formación, un conocimiento más profundo acerca de las competencias que necesitarán en el futuro.
- Los Sistemas de Garantía de la Calidad, son, asimismo, el fundamento para que la nueva organización de las enseñanzas funcione eficientemente y para crear la confianza sobre la que descansa el proceso de acreditación de títulos.
- La concreción del sistema de verificación y acreditación permite el equilibrio entre una mayor capacidad de las universidades para diseñar los títulos y la rendición de cuentas orientada a garantizar la

calidad y mejorar la información a la sociedad sobre las características de la oferta universitaria. La acreditación de un título se basa en la verificación del cumplimiento del proyecto presentado por la Universidad y facilita la participación en programas de financiación específicos como, por ejemplo, de movilidad de profesores o estudiantes.

- El sistema de acceso y admisión a las enseñanzas aporta mayor claridad y transparencia, contemplando las distintas situaciones de transición desde ordenaciones anteriores a la actual. Se garantizan los derechos académicos adquiridos por los estudiantes y los titulados conforme a sistemas educativos anteriores quienes, no obstante, podrán cursar las nuevas enseñanzas y obtener los correspondientes títulos. Además, los sistemas de acceso potencian la apertura hacia los estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando una nueva estrategia en el contexto global de la Educación Superior.
- Se fomenta la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. El sistema de reconocimiento y acumulación de créditos permite que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante.
- Se establecen vínculos adecuados entre el Espacio Europeo de Educación y el Espacio Europeo de Investigación mediante una mayor apertura en la organización de las enseñanzas de doctorado y una facilitación para la actualización o modificación de los planes de estudio.

-

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

La Universidad de Murcia no tiene establecido un procedimiento específico para valorar el progreso de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Se entiende que dicha valoración queda garantizada como consecuencia de la suma de las valoraciones de las diferentes materias que configuran el Plan de Estudios. Los resultados son analizados y se transforman en las correspondientes acciones de mejora siguiendo los diferentes procesos que configuran el SGIC de los Centros de la Universidad de Murcia.

Nuestro Sistema de Garantía Interna de la Calidad contiene, entre otros, los procedimientos documentados PC01-Evaluación del aprendizaje y PC05-Resultados académicos.

El procedimiento de evaluación del aprendizaje (PC01) establece el modo en el que los Centros de la Universidad de Murcia definen y actualizan las acciones referentes a garantizar la correcta evaluación del aprendizaje de sus estudiantes en cada una de las titulaciones. Toma como referencia, además de los propios Estatutos de la UMU y el conjunto del SGC diseñado, el plan de estudios de cada titulación y la Normativa sobre evolución y revisión de exámenes.

El procedimiento de resultados académicos (PC05) recoge cómo los Centros de la Universidad de Murcia garantizan que se miden y analizan los resultados del aprendizaje, y como a partir de los mismos se toman las decisiones para la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas en el Centro.

La especificación completa del proceso PC01 y la del resto de procesos del SGIC está incluida en el Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad que se anexa a este documento.

Bloque 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La Facultad de Informática dispone de un *Sistema de Garantía de la Calidad (SGC)*, evaluado positivamente por ANECA (15/10/2009) cuyo alcance corresponde a todas los títulos oficiales de los que el Centro es responsable, entre los que se encuentra el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia.

El SGC de la Facultad de Informática se ha elaborado siguiendo las directrices del programa AUDIT de ANECA, y contempla el contenido del punto 9 del Anexo I del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre modificado posteriormente por el RD 861/2010.

Tras el inicio de la implantación del sistema y con la aparición de documentos sobre el seguimiento y acreditación de las titulaciones ya verificadas, se consideró necesario realizar una revisión profunda, que ha generado una nueva versión del SGC de los Centros de la Universidad de Murcia, que se presentó al Consejo de Gobierno de la Universidad de Murcia de 24 de noviembre de 2011, entendiéndose que no es necesaria la aprobación de la ANECA ya que las modificaciones en el Sistema de Garantía de la Calidad no son consideradas como sustanciales dentro de los diferentes planes de estudio.

El SGC de la Facultad de Informática está documentado en base a un Manual, que contiene la política y objetivos generales de calidad de la Facultad y las directrices generales de actuación relativas a la garantía de la calidad de las titulaciones ofertadas, a la orientación al aprendizaje de los alumnos, a la gestión de los recursos humanos y materiales necesarios para el eficaz desarrollo de las mismas, al análisis de resultados y a la rendición de cuentas e información a los diferentes grupos de interés.

El contenido del Manual se despliega en una serie de procesos comunes a toda la Universidad de Murcia relativos a las titulaciones (diseño, planificación y desarrollo, revisión y mejora y suspensión), a los estudiantes (desde la captación y selección hasta el análisis de la inserción laboral), a los grupos de interés en general (personal académico y de apoyo a la docencia, personal de administración y servicios), a los recursos materiales y servicios y a la rendición de cuentas e información pública. Estos procesos, que conforman el correspondiente mapa de procesos del SGC alimentan un proceso global de medición, análisis y mejora, que garantiza

la mejora continua del Sistema y, en consecuencia y como aplicación del mismo, de las titulaciones que la Facultad de Informática oferta.

En los registros que emanan de la aplicación del SGC se evidenciará la aplicación al Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática de las actividades que proponen realizar los Reales Decretos de referencia para esta titulación.

9.1 Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

El responsable de la aplicación del SGC de la Facultad de Informática al plan de estudios de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática es el Coordinador del Máster apoyado en la Comisión Académica del Máster, que con la incorporación de dos alumnos de los matriculados en el Máster, un miembro del PAS designado por la Facultad y alguien externo si procede actuará como Comisión de Calidad del mismo a efectos del cumplimiento de las funciones que le asignan los diferentes procesos del sistema de garantía del Máster.

El Coordinador del Máster, que forma parte de la Comisión de Garantía de la Calidad de la Facultad, responsable del SGC de la Facultad de Informática, aportará a dicha CGC toda la información que el SGC de la Facultad demanda, para el análisis y toma de decisiones relativo a la titulación de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática.

Como órgano máximo de gobierno de la Facultad está la Junta de Facultad que ha de aprobar todo lo concerniente a la elaboración, desarrollo, revisión y mejora de los diferentes planes de estudio correspondientes a las titulaciones oficiales impartidas en la Facultad.

En el capítulo 3 del Manual del SGC de la Facultad de Informática se establece la composición y funciones de la CGC, mientras que las de la Junta de Facultad están establecidas en el Reglamento de Régimen Interno, asegurando en todas ellas la participación de profesores, PAS y alumnos. La composición para Juntas y Comisiones, establecida por los Estatutos de la Universidad de Murcia indica que el 55% serán profesores funcionarios (incluyendo Directores de Departamento), un 10% del resto del personal docente e investigador, el 30% de alumnos y el 5% de personal de administración y servicios.

Además, en todos los procesos que forman parte del SGC se incluye un apartado con las responsabilidades, mecanismos de participación y de rendición de cuentas de los grupos de interés de los mismos.

9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

Así, en relación con la evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza se encuentran, entre otros, los procedimientos PC01 Planificación y desarrollo de las enseñanzas. Evaluación del aprendizaje, PC02 Revisión y mejora del plan de estudios, PC05 Resultados académicos, y PM01 Medición, análisis y mejora. Y en relación con el profesorado los PE01 Establecimiento, revisión y actualización de la política y los objetivos de la calidad y PA05 Gestión del personal académico y de apoyo a la docencia, que contemplan la evaluación de la actividad docente del profesorado según la adaptación del programa DOCENTIA de ANECA.

Por medio de los diferentes procedimientos del SGC, el responsable del plan de estudios de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática (ver 9.1) recoge la información necesaria para su análisis y posterior establecimiento de acciones de mejora en el seno de la Junta de Facultad, CGC y Equipo Decanal, debiendo ser finalmente aprobadas en Junta de Facultad.

9.3 Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

El plan de estudios de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, por medio del SGC de la Facultad de Informática, dispone de los procedimientos PC06 Movilidad de los estudiantes y PC07 Prácticas externas, que garantizan el desarrollo de las actividades indicadas, con el apoyo de servicios externos a la Facultad como el Servicio de Relaciones Internacionales (SRI) y el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE), respectivamente.

Como se indica en ellos, el responsable del plan de estudios de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, coordina el plan de difusión de las actividades y de evaluación de las mismas, contando con el apoyo del Equipo Decanal y de la Junta de Facultad, a los que mantiene puntualmente informado y que son responsables de la adopción de propuestas de mejora para su aprobación por dicha Junta.

9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.

En el proceso PC08 Inserción Laboral, del SGC de la Facultad de Informática, se muestra el procedimiento seguido para la obtención de la información procedente de los egresados (inserción laboral y satisfacción con la formación recibida), que es analizada en el seno de la Junta de Facultad y de la CGC, realizando las propuestas de acciones para la mejora de la titulación de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática que se consideren adecuadas, como queda evidencia en los correspondientes registros de ambos órganos, así como en la Junta de Facultad que ha de aprobarlos.

9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a la sugerencias y reclamaciones.

Los grupos de interés relacionados con el Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática por la Universidad de Murcia, se encuentran identificados en el capítulo 4 del Manual del SGC de la Facultad de Informática.

Para la medida de su satisfacción, así como de sus necesidades y expectativas, la titulación cuenta específicamente con el procedimiento PA03 Satisfacción, expectativas y necesidades. Además se dispone del PA04 Gestión de incidencias (S-Q-R-F). En ambos procesos se atiende a todos los grupos de interés de la Facultad, entre los que están los correspondientes al Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática.

Como en anteriores procedimientos, el Coordinador del Máster en colaboración con el Coordinador de Calidad del Centro, recoge la información necesaria para su análisis en la Junta de Facultad y en la CGC, proponiendo la toma de decisiones que han de ser aprobadas en Junta de Facultad.

La información a los grupos de interés internos del Título de Máster Informática, como del resto de titulaciones de la Facultad, queda garantizada en tanto que todos están representados en los diferentes órganos de decisión, que se responsabilizan de hacer llegar la información a los diferentes colectivos. En cada uno de los procedimientos elaborados se indican los mecanismos que permiten la rendición de cuentas de los aspectos contemplados en los mismos a los principales grupos de interés implicados.

La Facultad de Informática elaborará una Memoria que, tras su aprobación en Junta de Facultad, publicará en su página web y recogerá los principales resultados de las actividades realizadas.

Asimismo, como le obligan los Estatutos de la UMU, elabora anualmente para su presentación en sesión plenaria del Claustro, un informe con los resultados académicos de sus diferentes titulaciones alcanzados en el curso anterior que contiene, además, las propuestas de mejora adoptadas.

En cuanto a los grupos de interés externos (empleadores, egresados, administraciones públicas y sociedad en general), el Equipo Decanal de la Facultad de Informática mantiene permanentemente actualizada su página web con la información más destacable de la Facultad y sus titulaciones, así como, cuando la información lo requiere, se dirige directamente a ellos por los medios de comunicación habituales (PC09 Información pública).

9.5.2 Criterios específicos en el caso de extinción del Título

El SGC de la Facultad de Informática cuenta con el procedimiento PA02 Suspensión de un título, que permite ofertar las garantías necesarias y anteriormente indicadas.

Así, este procedimiento, indica que si se produce la extinción del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática, el Equipo Decanal debe proponer a la Junta de Facultad, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La impartición de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes repetidores.
- Mantenimiento del derecho a evaluación en las convocatorias anuales correspondientes a los dos cursos siguientes a la extinción de la docencia.

En cuanto al establecimiento de criterios específicos que justifiquen o establezcan los límites para la suspensión del título, el procedimiento PA02 indica que la suspensión de un título oficial impartido por la Facultad de Informática, podrá producirse por:

- No obtener un informe de acreditación positivo.
- Porque se considere que el título ha sufrido modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos.
- Cuando de forma razonada lo proponga la Junta de Facultad, el Consejo de Gobierno de la UMU o la CARM.

Para añadir más información en este sentido, se está a la espera de publicación de legislación autonómica, lo que supondrá revisar el procedimiento PA02 clarificando dichos criterios y hacerlos público para el conocimiento de todos los grupos de interés y garantía de sus derechos.

Bloque 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

El Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática sustituye a los actuales Másteres Oficiales de Posgrado de *Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas e Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería*. La implantación del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática se realizará en el curso académico 2010/2011. La extinción de los Másteres actuales, se realizará, como es preceptivo, curso a curso, con derecho a examen durante dos años con la extinción de cada curso. Se establece así el siguiente calendario:

Curso académico	Implantación del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática	Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas e Informática	Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería
2010/2011	Primer curso	Se extingue Primer curso	Se extingue Primer curso
		Derecho a examen de Primer curso	Derecho a examen de Primer curso
2011/2011	-	Derecho a examen de Primer curso	Derecho a examen de Primer curso

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

La adaptación de los Títulos actuales al nuevo Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática será realizada por la Comisión de Reconocimiento Académico de la Facultad de Informática, previa solicitud del estudiante, en base a los siguientes criterios:

- Al estudiante se le reconocerá el mayor número de créditos ECTS de los estudios del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática de créditos superados en asignaturas de los Másteres Oficiales de Posgrado de *Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas e Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería*, hasta alcanzar, en su caso, todos los créditos ECTS del Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática.
- Se comunicará al estudiante cuáles son las que debe elegir para completar los créditos ECTS que le falten para titularse. Para determinar estas asignaturas se seguirán las Tablas de Adaptación establecidas entre los dos másteres actuales y el nuevo Título.
- Para los alumnos que deban adaptarse necesariamente al nuevo Máster, la Facultad de Informática pondrá los medios necesarios para que dicha adaptación resulte lo más cómoda y adecuada posible. La norma general que rige el proceso de adaptación del alumnado de los estudios existentes al nuevo Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática es garantizar la adquisición de las competencias a que compromete dicho plan de estudios sin que ello suponga un esfuerzo suplementario por parte del estudiante, salvo que se detecten necesidades insalvables en este sentido. Es lo que habitualmente se conoce como "adaptación con coste cero", cuyo objetivo principal es lograr una asimilación lo más rápida posible de los estudiantes al nuevo sistema.

Para el proceso de adaptación, la Comisión de Reconocimiento Académico usará las siguientes Tablas de Adaptación de los Másteres a extinguir de *Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas e Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería*, las cuales hacen indicación de la(s) asignaturas de origen (código, denominación y número de créditos) y la(s) asignatura(s) de destino (denominación y número de ECTS). Las correspondencias pueden ser de una a una, de dos a una, de una a dos, o de dos a dos.

Tabla de adaptación al Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática			
Máster en Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas			
Asignatura(s) de origen		Asignatura(s) de destino	
Denominación	Créditos	Denominación	ECTS
Enfoques Actuales en el Diseño de Sistemas de Información	5	Tendencias Actuales en la Web	3
		Software como Servicio y Distribuido	3
Tecnologías de red, seguridad, redes móviles y computación ubicua	5	Tecnologías Básicas de Comunicaciones	6
Análisis Inteligente de Datos: desde los Datos al Conocimiento	5	Análisis Inteligente de Datos	6
Análisis, diseño y desarrollo de Sistemas basados en el Conocimiento	5	Técnicas Avanzadas para Sistemas Inteligentes	6
Ingeniería de Agentes Software y Físicos	5	Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Ubicuos	6
Tecnologías y Arquitecturas para Sistemas Empotrados	5	Tecnologías de Sensorización para Entornos Heterogéneos	6
Sistemas Telemáticos y Administración de Redes	5	Seguridad y Confianza en Sistemas Distribuidos	6
Redes Móviles y Aplicaciones	5	Redes Inalámbricas	6
Diseño de Aplicaciones basadas en Localización	5	Servicios Aplicados a la Movilidad	6
Redes Domésticas Multimedia	5	Integración de Redes	6
Tecnologías en la Industria	5	Automatización Industrial	6
Diseño de un servidor Web de altas prestaciones	5	Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones	6
Planificación y Scheduling	5	Sistemas Ubicuos Adaptativos	6
Tecnologías del Conocimiento Aplicadas a los Sistemas de Información Corporativos	5	Inteligencia de Negocio en Biomedicina	6
Sistemas Inteligentes y de Ayuda a la decisión	5	Sistemas de Información Biomédicos	6
Tesis de Máster	30	Metodología de la Investigación en la Ingeniería Informática	3
		Tecnología de la Investigación en la Ingeniería Informática	3

Tabla de adaptación al Título de Máster Universitario en Nuevas Tecnologías en Informática			
Máster en Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería			
Asignatura(s) de origen		Asignatura(s) de destino	
Denominación	Créditos	Denominación	ECTS
Técnicas Informáticas y Matemáticas en la Empresa y la Industria	5	Metodología de la Investigación en la Ingeniería Informática	3
		Tecnología para la Investigación en la Ingeniería Informática	3
Metodologías y Líneas de Investigación en Informática y Matemáticas Aplicadas	5	Metodología de la Investigación en la Ingeniería Informática	3
		Tecnología para la Investigación en la Ingeniería Informática	3
Desarrollo de Software Dirigido por Modelos	5	Desarrollo de Software Dirigido por Modelos	6
Ingeniería de Requisitos	5	Ingeniería de Requisitos	6
Web Semántica	5	Web Semántica	6
Calidad del Software	5	Calidad del Software	6
Tendencias actuales en la Web	5	Tendencias Actuales en la Web	3
		Software como Servicio y Distribuido	3
Ingeniería de control	5	Sistemas de Control y Robótica	6
Sistemas informáticos de control	5	Automatización Industrial	6
Sensores y actuadores industriales	5	Automatización Industrial	6
Procesamiento de imágenes y Visión por computador	5	Visión artificial	6
Criptografía	5	Fundamentos de Seguridad en las Comunicaciones	3
Computación de altas prestaciones	5	Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones	6
Herramientas matemáticas para el procesado de curvas y señales	5	Fundamentos Matemáticos de Señales y Sistemas	3

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

Los Planes de Estudios que se extinguen son los de Másteres Oficiales de Posgrado de *Tecnologías de la Información y Telemática Avanzadas e Informática y Matemáticas aplicadas en Ciencias e Ingeniería*, publicados por resolución de 26-06-2008, BOE: 09-07-2008.