



---

**MEMORIA PARA LA SOLICITUD  
DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN LÓGICA, COMPUTACIÓN  
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

---

<b>Descripción Título</b> .....	4
<b>Representante Legal de la universidad</b> .....	4
<b>Responsable del título</b> .....	4
<b>Universidad Solicitante</b> .....	4
<b>Dirección a efectos de notificación</b> .....	4
<b>Descripción del título</b> .....	4
<b>Justificación</b> .....	6
<b>Justificación del título propuesto</b> .....	6
Interés académico, científico o profesional del mismo: .....	6
Normas reguladoras del ejercicio profesional: .....	8
<b>Referentes externos:</b> .....	8
<b>Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.</b> .....	10
Descripción de los procedimientos de consulta internos:.....	10
Descripción de los procedimientos de consulta externos:.....	10
<b>Objetivos</b> .....	12
<b>Objetivos y Competencias</b> .....	12
Objetivos: .....	12
<b>Competencias</b> .....	14
<b>Acceso y admisión</b> .....	16
<b>Acceso y Admisión</b> .....	16
Sistemas de información previa: .....	16
Criterios: .....	18
Sistemas:.....	19
Créditos: .....	26
<b>Planificación enseñanza</b> .....	27
<b>Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia</b> .....	27
Explicación: .....	27
Movilidad: .....	31
<b>Descripción de los módulos o materias</b> .....	33
<b>Aprendizaje automático</b> .....	33
Asignaturas asociadas a esta materia .....	34
<b>Competencias digitales para la enseñanza</b> .....	35
Asignaturas asociadas a esta materia .....	36
<b>Computación bioinspirada</b> .....	37
Asignaturas asociadas a esta materia .....	38
<b>Ingeniería del conocimiento</b> .....	39
Asignaturas asociadas a esta materia .....	40
<b>Métodos computacionales en vida artificial</b> .....	41
Asignaturas asociadas a esta materia .....	42
<b>Modelos de la aritmética</b> .....	42
Asignaturas asociadas a esta materia .....	44
<b>Programación lógica</b> .....	45
Asignaturas asociadas a esta materia .....	46
<b>Razonamiento asistido por computador</b> .....	47
Asignaturas asociadas a esta materia .....	48
<b>Razonamiento automático</b> .....	49
Asignaturas asociadas a esta materia .....	50
<b>Representación del conocimiento en la Web</b> .....	51
Asignaturas asociadas a esta materia .....	52

<b>Seminario de lógica matemática y computación.....</b>	<b>52</b>
Asignaturas asociadas a esta materia.....	54
<b>Simulación y análisis computacional en biología de sistemas .....</b>	<b>55</b>
Asignaturas asociadas a esta materia.....	56
<b>Síntesis, verificación y razonamiento sobre agentes inteligentes .....</b>	<b>56</b>
Asignaturas asociadas a esta materia.....	57
<b>Técnicas inteligentes en bioinformática.....</b>	<b>59</b>
Asignaturas asociadas a esta materia.....	60
<b>Trabajo de Fin de Máster .....</b>	<b>61</b>
Asignaturas asociadas a esta materia.....	62
<b>Personal académico.....</b>	<b>63</b>
<b>Personal Académico .....</b>	<b>63</b>
Profesorado:.....	63
Adecuación del profesorado: .....	64
<b>Recursos, materiales y servicios.....</b>	<b>65</b>
Justificación:.....	65
Previsión:.....	66
<b>Resultados previstos.....</b>	<b>67</b>
<b>Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación .....</b>	<b>67</b>
Justificación de los indicadores:.....	67
<b>Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes: .....</b>	<b>68</b>
<b>Garantía de calidad .....</b>	<b>68</b>
<b>Información sobre el sistema de garantía de calidad Ver Anexo II.....</b>	<b>68</b>
Información adicional:.....	68
<b>Calendario de implantación .....</b>	<b>68</b>
<b>Cronograma de implantación de la titulación .....</b>	<b>68</b>
Justificación:.....	68
<b>Curso de implantación: .....</b>	<b>68</b>
<b>Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.....</b>	<b>69</b>
Procedimiento:.....	69
<b>Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto.....</b>	<b>70</b>
Enseñanzas: .....	70
<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO I : Normas de Permanencia.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO II: Convenios de Colaboración con otras Instituciones.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO III: Sistema de Garantía de Calidad .....</b>	<b>70</b>

### Descripción Título

#### Representante Legal de la universidad

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Luque	Rodríguez	Joaquín	28525083T

#### Responsable del título

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
TORRES	VALDERRAMA	JESÚS	52243834R

#### Universidad Solicitante

Universidad Solicitante	Universidad de Sevilla	C.I.F.	Q4118001I
Centro, Departamento o Instituto responsable del título	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática		

#### Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico	<a href="mailto:ordenacion@us.es">ordenacion@us.es</a>		
Dirección postal	c/ San Fernando 4, Área de Ordenación Académica	Código postal	41004
Población	Sevilla	Provincia	Sevilla
FAX	954556982	Teléfono	954551063

#### Descripción del título

Denominación	Máster Universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial	Ciclo	Máster
Centro/s donde se imparte el título			
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática			
Universidades participantes			Departamento
Convenio			

Tipo de enseñanza	Presencial	Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas			
en el primer año de implantación	25	en el segundo año de implantación	25
en el tercer año de implantación	25	en el cuarto año de implantación	25
Nº de ECTS del título	60	Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo	30
Normas de permanencia :	VER ANEXO I		
Naturaleza de la institución que concede el título	Pública		
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios	Propio		
Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título			
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo			
CASTELLANO			

## Justificación

### Justificación del título propuesto

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

Interés profesional

Las Ciencias de la Computación, como disciplina vertebradora de la Informática, está siendo testigo de profundos cambios en la concepción de la tecnología de la Información: Internet, la Web 2.0, los nuevos modelos de computación, la complejidad de los nuevos sistemas de cómputo y de gestión de la información, etc. Los cambios se producen por los adelantos científico-tecnológicos que provienen a su vez de nuevas formas de entender la computación y del procesamiento de la información. Esta necesidad -la de avanzar en el conocimiento susceptible de innovación- se traduce en la exigencia de nuevos resultados teóricos, científicos, experimentales y tecnológicos para sustentar la innovación (la "i" del proceso I+D+i). De esta forma la cadena de valor de la I+D+i se verá alimentada de nuevos resultados. Este interés es primordial dentro del plan nacional de I+D+I, entre cuyos objetivos está el reconocer y promover la I+D como un elemento esencial para la generación de nuevos conocimientos (<http://www.plannacionalidi.es/plan-idi-public/mostrarCarpetaComunicaciones.do>).

La computación lógica, la computación bioinspirada y el avance en la Inteligencia Artificial son paradigmas donde se resuelven problemas tan variados como pueden ser de diseño de hardware y software (y su verificación), o la resolución práctica de problemas computacionalmente difíciles, que son demasiado complejos para ser resueltos de manera satisfactoria con sistemas clásicos. De hecho, los dos aspectos (los paradigmas antes mencionados y los problemas de alta complejidad a los que nos enfrentamos) crecen sinérgicamente puesto que nuestros sistemas son cada vez más complejos gracias a la investigación, y la investigación se nutre a su vez del planteamiento de problemas relacionados con la complejidad de los sistemas en los que estamos inmersos (problemas computacionales, biológicos, de la Web Social, de Ingeniería del Conocimiento, etc.). La aparición de software (y hardware) moderno y complejos algoritmos obliga a la comunidad científica a considerar asuntos claves como la seguridad de los sistemas (su verificación), su aplicabilidad, potencia computacional, así como la formalización de conceptos asociados al estudio de estos. Esto obliga a los científicos a cuidar con detalle no sólo el diseño de los sistemas, sino su especificación y la posibilidad de razonamiento con dicha especificación. Por ejemplo, es ampliamente admitido que solo si estos sistemas son verificados por herramientas formales, se evita la aparición de ciertos errores ocultos que pueden ser en el futuro catastróficos, y que el diseño de nuevos paradigmas de computación (por ejemplo, los bioinspirados) deben de llevar aparejado su contrapartida lógica y computacional que permita estimar y comprender la potencia y la fiabilidad del cómputo.

Existen tres aspectos fundamentales en los que una formación adecuada del profesional o investigador capacitaría a éste para trabajar en el ámbito descrito anteriormente. Estos aspectos son el de la formalización (usando herramientas lógicas, computacionales y matemáticas), la abstracción de procesos complejos para poder inspirar nuevos algoritmos, sistemas o soluciones y la capacidad de comprender nuevas formas de procesamiento de la información y/o conocimiento. Para la adecuada formación y capacitación se necesita, por tanto, una formación que refleje de

manera adecuada el impacto en las Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de los nuevos paradigmas que están apareciendo.

### Interés académico e investigador

Junto al interés profesional e investigador del Máster es importante no olvidar el contexto académico-investigador que justifica plenamente su interés científico (y académico). Es necesario, por tanto, describir los precedentes y el entorno en el que la materialización de estos estudios de Máster estaría englobado.

El "Máster Universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial" que se propone es una adaptación del período de docencia del Programa de Doctorado "Lógica, Computación, e Inteligencia Artificial" **que cuenta con la Mención de Calidad (referencia 2007-00137)**. Dicho doctorado es un programa unidisciplinar coordinado por el Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, que ofrece 10 cursos con un total de 30 créditos LRU y 3 líneas de investigación:

- Lógica Matemática.
- Ciencias de la Computación.
- Inteligencia Artificial.

Estas líneas se concretan en las siguientes áreas: Modelos de la aritmética y funciones recursivas, Lógica computacional, Computación natural y Ontologías y web semántica. En el programa actual participan 8 profesores del Departamento, y cuenta con la colaboración especial del Prof. Dr. Gheorge Paun del Instituto de Matemáticas de la Academia de Rumanía y Miembro Numerario de la Academia Europea. Todos los profesores son investigadores principales o miembros de los grupos de investigación "Lógica, Computación e Ingeniería del Conocimiento (TIC 137)" y "Computación Natural (TIC 193)", de la Junta de Andalucía dentro del Plan Andaluz de Investigación. Asimismo son responsables o participan en 6 Proyectos de I+D: dos de Excelencia (uno con investigador de reconocida valía) financiados por la Junta de Andalucía, tres del Ministerio de Educación y Ciencia, y uno financiado por la "National Natural Science Foundation" de China. En los últimos cinco años, 21 alumnos han obtenido el DEA y han sido defendidas (y/o dirigidas) 16 Tesis doctorales, tres de ellas con premio extraordinario y cuatro con la Mención de Doctorado Europeo. Los resultados derivados de las Tesis han dado lugar a más de 70 publicaciones en revistas internacionales especializadas.

El Programa de Doctorado tiene un perfil investigador/académico y se inició en el curso 1997-1998, con el objetivo fundamental de:

- Dar a conocer y difundir las líneas de investigación del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
- Formar doctores que pudieran colaborar con los grupos de investigación.
- Formar doctores que pudieran integrarse en los proyectos de investigación.
- Ampliar, completar y unificar la formación de los doctorandos que quisieran iniciar una carrera académica/investigadora.

El programa, cumpliendo sus objetivos, ha formado en los últimos cinco años a 16 doctores, 13 de los cuales son actualmente profesores universitarios, y uno es investigador de Microsoft Research Trento (Italia). El programa ha tenido siempre una buena aceptación, a pesar de la disminución del número de alumnos que se matriculan en estudios de tercer ciclo en los últimos años en la Universidad. Un total de 7 alumnos procedentes de otras universidades extranjeras han estado matriculados en los últimos cinco años. Los países de procedencia han sido: Colombia, Italia, Mongolia, Portugal y Rumanía. Por otra parte, 8 alumnos han sido beneficiarios de una beca para la realización de sus estudios de doctorado. Los organismos financiadores han sido: Ministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación y Ciencia, Junta de Andalucía, Universidad de Sevilla (Plan Propio y Convenio Marco con la Universidad de Cali), Agencia Española de Cooperación Internacional y Gobierno de Mongolia. Algunos de los profesores del Programa de Doctorado han participado y participan en diversos programas de cooperación científica con centros universitarios de otros países. Estas relaciones han supuesto un enriquecimiento mutuo de nuestros programas de doctorado. Entre los acuerdos de colaboración destacamos los siguientes: cuatro programas Sócrates/Erasmus con las Universidades de Freiburg, Milano-Bicocca, Sheffield y Timisoara, una Acción Integrada Hispano/Italiana, y programas de colaboración con el Leiden Center for Natural Computing de Leiden (Holanda), el Departamento de Computer Science de la Universidad de Sheffield (UK) y el Departamento de Control Science and Engineering de la Huazhong University of Science and Technology de Wuhan (China).

Nuestro entorno académico más cercano lo constituye la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y la Facultad de Matemáticas, de la Universidad de Sevilla (la primera cuenta con un elevado número de alumnos). El Máster propuesto trata de aprovechar los recursos humanos y la infraestructura disponible en los Centros citados, a fin de satisfacer la demanda de estudios de Máster en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial, oferta que no está cubierta por ninguna de las propuestas de Postgrado, Másteres y Doctorados, en la Universidad de Sevilla. Estamos convencidos de que la atención de esa necesidad posee un interés estratégico con vistas, en primer lugar, a la consolidación de la investigación en las áreas citadas dentro de nuestro país, donde algunos profesores que participan en el Programa son referencias en dicha área a nivel mundial; y en segundo lugar, con respecto a las necesidades docentes universitarias de los próximos años. Es nuestra intención continuar la apertura ya iniciada a países del Este y países latino americanos, a la vista de las solicitudes que recibimos anualmente.

---

#### **Normas reguladoras del ejercicio profesional:**

En el caso de que el título habilite para el acceso al ejercicio de una actividad profesional regulada en España, se debe justificar la adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título, haciendo referencia expresa a dichas normas

No existen normas reguladoras.

#### **Referentes externos:**

La propuesta que se presenta tiene como referencias fundamentales las siguientes:



- Las directrices marcadas en el [Libro Blanco del Título de Grado en Informática](#) elaborado por los Decanos de Informática dentro del Programa de Convergencia Europea de la ANECA.
- El Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado ([BOE 25-01-2005](#)), modificado por R.D. 189/2007 de 9 de febrero.
- Orden ECI/2514/2007, de 13 de agosto, sobre expedición de títulos universitarios oficiales de Máster y Doctor ([BOE 21-08-2007](#)).
- R. D. 1393/2007, 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales ([BOE 30-10-2007](#)).
- 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 Química](#).

Por otra parte, existen títulos de Máster análogos al propuesto en todos los países europeos. De hecho, el título está relacionado con titulaciones de Máster comparables ya reguladas de acuerdo al Espacio Europeo de Educación Superior. Como ejemplos, podemos tomar los siguientes:

#### Másteres en Ciencia de la Computación

- Univ. de Cambridge (Inglaterra) [MPhil in Advanced Computer Science](#).
- Univ. de Oxford (Inglaterra) [MSc in Computer Science](#).
- Imperial College de Londres (Inglaterra): [MSc in Computing Science](#) y [MSc in Advanced Computing](#).
- Univ. de Paris 7 (Francia) [Master Parisien de Recherche en Informatique](#)
- Univ. Politécnica de Cataluña [Master in Computing](#)
- Univ. Complutense de Madrid [Máster en Investigación en Informática](#)

#### Másteres en Inteligencia Artificial

- Univ. de Edimburgo (Escocia) [MSc in Artificial Intelligence](#).
- UNED [Máster en I.A. avanzada: Fundamentos, Métodos y Aplicaciones](#)
- Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica) [Master of Artificial Intelligence](#)
- King's College de Londres (Inglaterra) [MSc in Web Intelligence](#).
- Univ. Politécnica de Cataluña [Master in Artificial Intelligence](#)
- Univ. Politécnica de Madrid [Máster de Investigación en Inteligencia Artificial](#)
- Univ. de Málaga [Máster en Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial](#)
- Univ. de Granada [Máster en Soft computing y sistemas inteligentes](#)

#### Másteres en Lógica Computacional

- Free University of Bozen-Bolzano (Italia) [European Masters Program in Computational Logic](#).
- Technische Universität Dresden (Alemania) [International MSc Program in Computational Logic](#).
- Universidade Nova de Lisboa (Portugal) [European Master in Computational Logic](#).
- Technische Universität Wien (Austria) [European Masters Program in Computational Logic](#).
- Universidad Politécnica de Madrid [UPM European Master in Computational Logic](#).
- Carnegie Mellon University (EEUU) [Pure and Applied Logic](#).

- Univ. Politécnica de Cataluña [Máster en Lógica pura y aplicada](#).

#### Másteres biología computacional

- Universidad de Nottingham: [Integrative Systems Biology Masters](#)
- Universidad de Estocolmo: [Computational and Systems biology](#) (KTH Royal Institute of Technology)
- Universidad de York: [Master en Computational Biology](#).
- Universidad de Zurich: [Master en Computational Biology and Bioinformatics](#).
- Universidad de Freiburg: [Master en Bioinformatics and systems biology](#).
- Universidad de Pennsylvania: [Genomics and Computational Biology](#)
- Universidad de California Irvine: [Mathematical, Computational and Systems biology](#).
- Universidad de Advanced Technology en Arizona: [Master en Artificial Life](#).

#### **Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.**

##### **Descripción de los procedimientos de consulta internos:**

La Junta de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática creó una comisión delegada de la misma para el diseño de Títulos de Máster, formada por representantes de diferentes áreas de conocimiento de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, así como alumnos. La comisión realizó propuestas para la adaptación de los programas de doctorado de la Escuela a programas de Máster.

El programa formativo del Máster Universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial ha sido elaborado por una comisión de profesores del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. La Comisión ha estado presidida por el Director del Departamento y ha actuado como secretario el Coordinador del Programa de Doctorado en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial.

El programa formativo del Máster contiene el período docente del Programa de Doctorado.

En la elaboración del este proyecto de Máster se ha tenido en cuenta la opinión de los doctores de la ETSII.

El proyecto elaborado fue informado, estudiado y aprobado, por unanimidad, en la Junta de Centro de la ETSII (octubre de 2009).

---

##### **Descripción de los procedimientos de consulta externos:**

Para la realización del Libro Blanco del Grado en Informática se contó con el trabajo de diferentes instituciones nacionales e internacionales. Además, para la elaboración de la memoria del Máster se ha procedido a un análisis comparado de la situación europea y española en postgrado y Máster en Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.

Como se ha dicho anteriormente, el programa formativo del Máster contiene el período docente del Programa de Doctorado. El Programa de Doctorado ha obtenido la Mención de Calidad (referencia 2007-00137), en su elaboración se han utilizado las recomendaciones recibidas durante la tramitación y posterior verificación de dicha mención.

## Objetivos

### Objetivos y Competencias

#### Objetivos:

Especificar los objetivos generales del título y las competencias que adquirirá el estudiante tras completar el periodo formativo.

El propósito general de este Máster es la formación de graduados como investigadores y profesionales en el campo de la lógica, computación e inteligencia artificial, bajo los principios generales del respeto a los derechos fundamentales y a la igualdad entre hombres y mujeres, y promoción de los Derechos Humanos, de accesibilidad, de igualdad de oportunidades y de no discriminación. Las garantías de igualdad estarán supervisadas por la Unidad para la Igualdad de la Universidad de Sevilla. Por otra parte, se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales, los cuales pueden consultarse en: [http://www.sacu.us.es/sacu/es/05\\_04.asp](http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp)

Ese propósito general se centra en los objetivos que se describen a continuación.

A continuación, se describen los objetivos de carácter general que se persiguen con el Máster. Los objetivos concretos del mismo se especifican en cada uno de los cursos propuestos.

Globalmente el Máster ofrece una oferta de cursos que abarcan desde la formación teórica en determinadas áreas, hasta los que conjugan aspectos teóricos con el desarrollo de técnicas y herramientas para su aplicación práctica en Informática, Matemáticas, Ingeniería, Física, Biología y Medicina.

El objetivo fundamental del máster es completar la formación de los alumnos impartiendo materias de carácter interdisciplinar, que les permitan relacionar los conocimientos adquiridos en su formación académica de licenciatura o ingeniería y obtener una visión global de las disciplinas de Lógica Matemática, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, así como una especialización en áreas y temas concretos de las mismas, cercanos a las actividades I+D+I de los grupos de investigación a los que pertenece el claustro de profesores. Este objetivo permite al alumno iniciarse en tareas investigadoras.

El objetivo principal del Trabajo Fin de Máster consiste en dotar a los alumnos de la capacidad para:

- Recopilar información selectiva sobre los temas objeto de la línea de investigación elegida,
- comprender y analizar esa información, análisis crítico de artículos, e iniciar su singladura en tareas concretas de investigación.

Durante este periodo, también se pretende que el alumno comprenda y acepte la labor del tutor en su iniciación en el mundo de la investigación, sobre la metodología a seguir en determinados

procesos. Con este objetivo se alcanza la implicación del alumno en la investigación objeto de estudio.

Con las competencias relacionadas a continuación, se garantiza que los alumnos adquieren las competencias básicas recogidas en el R.D. 1393/2007, 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE 30-10-2007) así como otras que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) y algunas de las que figuran en 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. Además, en la elaboración de las competencias se han considerado las competencias de [Curricula Recommendations](#) de la ACM (Association for Computing Machinery) y las recogidas en el [Programme Specifications 08-09](#) del Máster en Ciencias de la Computación de la Universidad de Oxford.

La siguiente tabla muestra las evidencias de que las competencias se entrenan en diversas materias que aparecen en la planificación de la enseñanza de este Master:

Asig	CE01	CE02	CE03	CE04	CE05	CE06	CE07	CE08	CE09	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14
AA	X				X		X	X	X			X		X
CDE			X		X		X	X	X	X		X		
CB	X					X	X	X					X	
IC		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
MCVA	X	X				X		X					X	
MA	X					X	X	X	X	X	X			
PL	X			X	X	X	X	X		X	X	X		X
RAC	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X
RA	X			X	X	X	X	X		X	X			X
RCW	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		
SLMC	X					X	X	X	X	X	X			
SACBS	X	X		X	X	X	X					X	X	
SVRAI	X	X	X		X	X	X	X		X				
TIB	X				X		X	X				X	X	
TFM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## Competencias

CG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

CG2. Capacidad 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.

CG3. Capacidad de 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

CG4. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5. Los estudiantes serán capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG6. Los estudiantes deben ser capaces de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG7. Los estudiantes serán capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

CG8. Los estudiantes serán capaces de analizar textos del área en otras lenguas relevantes en el ámbito científico.

CG9. Los estudiantes serán capaces de evaluar la calidad de nuevos métodos de gestión y clasificación del conocimiento científico.

**CG10: El alumno es capaz de plantear, organizar y redactar artículos de carácter científico para comunicar sus resultados de investigación.**

CE1. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

CE2. 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.

CE3. Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios.

CE4. Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la

calidad final de los productos y su homologación.

CE5. Capacidad para aplicar métodos de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

CE6. Capacidad para la comprensión sistemática del área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicha área. Más específicamente, comprender y utilizar el lenguaje formal utilizado para la especificación, redacción y difusión de los resultados en el área.

CE7. Capacidad para el diseño conceptual de nuevos modelos y herramientas de procesamiento del conocimiento o de la información. Esta competencia engloba la capacidad de abstraer las propiedades estructurales de las observaciones a modelizar o reproducir. También engloba la capacidad más específica de manejar de herramientas inteligentes para la gestión del conocimiento científico, tecnológico y educativo.

CE8. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales, utilizando las herramientas matemáticas y computacionales más adecuadas a los fines que se persigan. Esta capacidad engloba la capacidad de analizar la adecuación de las herramientas en contextos como la Inteligencia Colectiva, Computación Bioinspirada y la Web.

CE9. Capacidad para la evaluación adecuada de nuevas herramientas computacionales y gestión del conocimiento.

CE10. Capacidad para el uso de plataformas tecnológicas dedicadas a la gestión de información y conocimiento.

CE11. Capacidad para aplicar los métodos de lógica matemática para la resolución de problemas de fundamentación y/o modelización.

CE12. Capacidad para gestionar de manera inteligente datos.

CE13. Capacidad para la aplicación de técnicas propias de la computación natural para la resolución de problemas.

CE14. Capacidad para aplicar los métodos de lógica computacional para la resolución de problemas de programación, verificación de programas, representación del conocimiento y automatización del razonamiento.

## Acceso y admisión

### Acceso y Admisión

#### Sistemas de información previa:

Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida accesibles y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación.

Es requisito general para acceder a este Máster estar en posesión de un Título Universitario Español u otro expedido por una Institución de Educación Superior del Espacio Europeo de Educación Superior, que faculten en el país expendedor del título para el acceso a las enseñanzas del Máster Oficial.

La realización de este máster puede ser de interés para cualquier ingeniero, persona licenciada o graduada, o con algún título legalmente equivalente, en cualquier universidad española o del espacio europeo de educación superior. Las Licenciaturas, Ingenierías, Ingenierías Técnicas, Arquitecturas y Diplomaturas actuales tendrán su equivalencia en las futuras titulaciones de Grado del EEES.

En relación a las cualidades personales es previsible que este Máster interese a personas con cierta vocación o, al menos, un cierto grado de interés y sensibilidad hacia la investigación. La curiosidad por el conocimiento, el trabajo en equipo, la iniciativa y la motivación por mejorar el conocimiento actual, son cualidades esperables en el posible alumnado, y que pueden potenciarse con la realización del Máster.

La información a los potenciales estudiantes sobre las características de la titulación, los criterios de acceso y sobre el proceso de matriculación se realizará por la Universidad a través de las vías habituales y dentro de la oferta de estudios oficiales de postgrado de cada universidad: canal virtual, consejos de estudiantes, carteles, medios de comunicación, jornadas de puertas abiertas, charlas en los centros universitarios, etc.

El artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. 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.



La admisión estará regulada por la normativa general que la Universidad de Sevilla (US) establece al respecto, y que puede consultarse en la dirección web <http://www.us.es/doctorado/programas/normativa/normativa-master-oficial>.

Los futuros alumnos del Máster recibirán información, previa a la solicitud de matriculación, a través de la página Web de la Universidad de Sevilla (<http://www.us.es>).

La Oficina de Postgrado y el I.C.E. de la Universidad de Sevilla se encargan de la promoción y publicidad de los másteres, junto con los responsables de comunicación de la Universidad. Estos últimos gestionan la promoción y publicidad de toda la oferta académica de la Universidad y singularmente la que elabora Unidad de Ordenación Académica. Los estudiantes podrán encontrar la información concreta sobre los estudios de máster en los siguientes enlaces de la página web de la US: <http://www.masteroficial.us.es>.

Además, la Universidad de Sevilla cuenta con un programa específico de información y difusión de su oferta de estudios a través de un perfil específico en su página web dirigido a futuros estudiantes: <http://www.us.es/estudios>.

La información relativa a la admisión y matrícula en los másteres está en la página web de la Universidad de Sevilla: <http://www.masteroficial.us.es>, que se mantiene constantemente actualizada.

Asimismo, la Universidad de Sevilla elabora carteles, dípticos y folletos de difusión de la oferta de másteres universitarios, y de los plazos de admisión y de matrícula. En los Centros y Departamentos se exponen carteles informativos con los plazos de admisión y matrícula, además de dípticos y folletos.

Por último, la Universidad de Sevilla participa anualmente en Ferias y Exposiciones acerca de la oferta docente de Universidades y Centros de Enseñanza Superior, tanto a nivel andaluz como español e internacional (en especial, en Latinoamérica), para promocionar su oferta de estudios, <http://www.institucional.us.es/relint>

De forma previa al comienzo del curso, el alumnado dispone en la página web de la Universidad de Sevilla información puntual sobre horarios, calendarios de exámenes, programas y guías de las materias, <http://www.masteroficial.us.es>

La información se publicitará tanto en la página web de la Oficina de Postgrado de la Universidad de Sevilla, <http://www.masteroficial.us.es>, como en la página principal de la US, <http://www.us.es/>.

El Máster dispondrá de una página web propia con enlaces directos a todas las webs citadas y a la página de estudios de Postgrado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. También se distribuirá la información en diverso material impreso.

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

Los sistemas de información previstos se canalizan a través de dos procedimientos fundamentales: la información que con carácter general ofrece la Universidad de Sevilla, Vicerrectorado de Posgrado y Doctorado; y la información que ofrecerá el Programa de Doctorado a través de su propia Web, trípticos y cartelería específicamente diseñada al efecto, además de enlaces ofrecidos en las Webs del Departamento, los Centros implicados y portales universitarios de utilización mayoritaria por parte de los alumnos.

---

### **Criterios:**

Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales.

Para acceder a las enseñanzas oficiales de este Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. 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.

Los estudiantes podrán ser admitidos en este Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que serán establecidos cada curso por la Comisión Académica del Máster Universitario.

Estos sistemas y procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos. Este tipo de servicio se apoyará en el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria de la Universidad de Sevilla (SACU, <http://sacu.us.es>), entre cuyos objetivos específicos se encuentra el asesoramiento y la provisión de servicios para el desarrollo de los estudiantes con necesidades especiales.

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.

La Universidad de Sevilla participa en el procedimiento de ingreso en Másteres Oficiales que cada curso acuerda la Comisión de Distrito Único Andaluz.

El Título de Máster está dirigido principalmente a alumnos con una formación académica superior en:

- Ingeniería Informática.
- Licenciatura en Matemáticas.
- Ingeniería en Telecomunicaciones.
- Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas.
- Licenciado en Físicas.
- Alumnos de otras Ingenierías o Licenciaturas Experimentales que puedan reunir el perfil adecuado.

Los criterios de acceso están de acuerdo con el artículo 16 y 17 del Real Decreto 1393/2007. Para valorar a los solicitantes de plaza en este Máster y establecer un orden de prelación entre los mismos se tendrá en cuenta:

- Expediente académico (60%)
- Adecuación del currículum profesional (20%)
- Metas profesionales (5%),
- Conocimiento de idiomas (5%)
- Otros méritos: becas, colaboraciones, etcétera (10%)

El perfil de ingreso preferente de esta titulación es una persona con posesión de un título relacionado con la Ingeniería Informática y la Licenciatura en Matemáticas. Tendrán preferencia media aquellas personas que posean un título de Ingeniería de Telecomunicaciones, Licenciatura en Física, o Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas. El resto de titulaciones tendrán preferencia baja. En el caso de personas con perfil de preferencia media o baja se tendrá muy en cuenta el currículum profesional de las mismas en el ámbito de la Ingeniería Informática.

---

#### **Sistemas:**

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

Los sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes se asientan en la experiencia obtenida durante el programa de doctorado Lógica, Computación e Inteligencia Artificial. Estos sistemas se adaptarán al Máster.

Los profesores se encuentran a disposición del alumnado en sus despachos en horario oficial de tutoría publicado a través de los medios habituales de difusión de información académica por parte del Departamento (especialmente su sitio en la Red: <http://www.cs.us.es>) y de la organización del Máster (especialmente en su sitio en la Red creado específicamente para el máster que irá presentando toda la información disponible: <http://master.cs.us.es>). Las dudas y dificultades de los alumnos igualmente serán atendidas por correo electrónico. Para la resolución de dudas y problemas directamente relacionados con una asignatura determinada el alumno será atendido por el profesor o los profesores responsables de su impartición, mientras que para cuestiones de organización [podrán dirigirse al coordinador del Máster](#).

El profesorado en general y la coordinación académica en particular estarán en constante contacto con los alumnos, a los que se animará desde el comienzo a presentar con absoluta libertad cualquier sugerencia o propuesta encaminada a un mejor funcionamiento del [Máster](#).

Los alumnos pueden presentar sus sugerencias y/o reclamaciones a través de un buzón digital en la plataforma del Programa de Máster, que se implantará como modificación de la actualmente existente para el programa de doctorado (El buzón de sugerencias/reclamaciones se encuentra actualmente en <http://doctorado.cs.us.es/formulario>).

En el caso de las reclamaciones, si el problema no puede ser resuelto a través del diálogo entre el alumno y el profesor o el alumno, el alumnado dispondrá de la posibilidad de manifestar su queja formalmente en un escrito dirigido al coordinador académico del Máster, que procurará solucionar el asunto con los medios de que disponga, o, en caso de necesidad, reunirá a la Comisión Académica del Programa, que deliberará sobre el problema y ofrecerá una solución al alumno reclamante.

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

El texto completo de las mismas se recoge a continuación:

## **INTRODUCCIÓN**

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

Las propuestas de nuevas titulaciones y la elaboración de los nuevos planes de estudios hace necesario la aprobación de la mencionada normativa a efectos de su inclusión en las memorias de verificación de títulos que debe acompañarlas.

Por lo tanto, la Universidad de Sevilla, para dar cumplimiento al mencionado precepto, establece las presentes normas básicas, que serán de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

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

### **Artículo 1. Definición**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.3 Reconocimiento de créditos entre estudios diferentes.

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

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

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

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

4.2 Igualmente, entre enseñanzas oficiales de Máster, sean de Programas Oficiales de Postgrado desarrollados al amparo del Real Decreto 56/2005 o de títulos de Master desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007, serán objeto de reconocimiento las materias cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster que se curse en el momento de la solicitud.

4.3 En el caso de títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse

los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2 La calificación de las materias o asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.

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

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

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

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



## **CAPITULO II: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**

### **Artículo 10. Definición**

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

### **Artículo 11. Aplicación**

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

## **CAPITULO III: PROCEDIMIENTO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Artículo 14: Documentos académicos**

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

### **DISPOSICIÓN ADICIONAL**

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

### **DISPOSICIÓN FINAL**

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

---

#### **Créditos:**

Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad.

El sistema propuesto por la Universidad de Sevilla para la transferencia y reconocimiento de créditos fue aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 30/09/200 en una normativa denominada "Normas básicas sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Sevilla". El texto completo de las mismas se recoge en el Anexo I.

## Planificación enseñanza

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

Formación básica:	0
Obligatorias:	0
Optativas:	48
Prácticas externas:	0
Trabajo de fin de Grado / Máster:	12
Total:	60

### Explicación:

Explicación general de la planificación del plan de estudios

De acuerdo con el Art. 12.2 del R.D. 1393/2007, el plan de estudios del Máster Universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial descrito en esta memoria tiene un total de 60 créditos, distribuidos en 1 curso académico, que contienen toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir; el trabajo fin de Máster y otras actividades formativas.

### Sobre los créditos ECTS

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

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

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

convocatorias de carácter obligatorio (Segunda y Tercera Convocatoria, según normativa general de la universidad).

Se considera que el número de horas por crédito ECTS es de 25 (RD 1125/2003). Atendiendo a las recomendaciones de las universidades con experiencia en enseñanza adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior, los criterios marcados por la Universidad de Sevilla en la citada Guía y legislación sobre régimen de profesorado (RD 1497/1987 y modificaciones posteriores) se ha tomado como criterio general determinar 5 horas lectivas de docencia presencial por cada crédito ECTS. Ello implica que, las asignaturas de 6 créditos, desarrolladas en un cuatrimestre, deberá tener asignadas 30 horas.

### **Sobre los módulos**

El Plan de estudio consta de un módulo de docencia y otro de iniciación a la investigación. En el módulo de docencia el alumno ha de cursar 54 créditos ECTS elegidos entre las asignaturas de las que consta el módulo. En la elección de dichas asignaturas es fundamental considerar el conocimiento previo del estudiante y sus intereses investigadores. Para dicha elección cuenta con la ayuda del coordinador del programa que le indicará a cada estudiante cuál es la elección que más le conviene.

### **Sobre la coordinación docente**

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para asegurar la correcta impartición del plan de estudios y para garantizar que su desarrollo se ajusta a la planificación realizada en este documento y es similar en todos los grupos de estudiantes que cursen simultáneamente alguno de los módulos y/o asignaturas de la titulación. [La coordinación docente la lleva a cabo el coordinador del Máster, que en reuniones del claustro de los profesores, realizan tales actividades. Esta coordinación se asienta sobre la exitosa coordinación del programa de doctorado que precede a los estudios de Máster. Esta coordinación también se basa en el contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar. Dos actividades fundamentales son:](#)

- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Análisis de los resultados tras la finalización de cada curso y/o cuatrimestre de acuerdo al procedimiento establecido por la comisión responsable del Sistema Interno de Garantía de Calidad del título.

La comisión podrá proponer, si así lo estima conveniente, reuniones de los profesores de una asignatura o módulo para abordar las cuestiones y problemas que pudieran surgir, quedando dicha comisión como responsable de velar por un desarrollo académico coordinado.

[Existe otra coordinación, necesaria para la temporalización de las actividades, que se realiza con el subdirector de organización docente de la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Sevilla. Esa coordinación es el resultado de las reuniones periódicas entre dicho subdirector y los coordinadores de los distintos másteres que se imparten en la Escuela.](#)

### **Sistemas de evaluación**

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

1. Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
2. Trabajos desarrollados durante el curso.
3. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos.

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando algunos de los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente, para los módulos del presente Máster:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

### **Actividades formativas**

Las asignaturas, adecuadamente coordinadas, se desarrollarán adaptando la metodología en función del número de estudiantes y de la tipología de estudiantes de cada curso académico. A partir de esas clases teóricas y prácticas, los profesores podrán proponer a los estudiantes la realización de trabajos personales (individuales y/o en grupo), para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios y/o tutorías, de forma que los estudiantes puedan compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a alcanzar por sí mismos las competencias del módulo. Por otra parte, los estudiantes tendrán que desarrollar un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas.

Se realizarán las actividades formativas y se seguirán las indicaciones metodológicas generales, descritas previamente para todas las asignaturas. Como distribución general, salvo lo indicado específicamente en la descripción detallada de las materias, se propone la siguiente distribución genérica:

- Clases teóricas y prácticas: 20%
- Actividades de evaluación: 20%
- Trabajo personal del alumno: 60%

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

- Clases teóricas y prácticas: 30 horas
- Actividades de evaluación: 30 horas
- Trabajo personal del alumno: 90 horas

### Planificación temporal

La planificación temporal de las asignaturas se basará en la estructura general del programa de doctorado del que proviene, con una primera división en cuatrimestres. Aprovechando la experiencia exitosa en la coordinación horaria de los cursos del citado programa de doctorado,

- se diseñará la distribución de asignaturas para que el alumno curse al menos cuatro asignaturas por cuatrimestre, facilitando de esa forma la ubicación temporal del módulo dedicado al trabajo fin de grado en el segundo cuatrimestre, y
- se implantará una estructura horaria dirigida a facilitar en todo lo posible la asistencia de los alumnos a las sesiones presenciales, basada en una estructura de sesiones de dos horas por curso y dos cursos por día.

La planificación y asignación del profesorado formarán parte del Plan de Asignación del Profesorado (PAP) del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, al que pertenece los docentes del máster. De esta forma se asegura la compatibilidad horaria y de dedicación de los profesores.

La organización docente del Máster se resume en el siguiente tabla:

- Primer cuatrimestre
  - Módulo de docencia: Elegir 4 materias entre las siguientes:
    - Aprendizaje automático
    - Computación bioinspirada
    - Ingeniería del conocimiento
    - Métodos computacionales en vida artificial
    - Razonamiento automático
    - Representación del conocimiento en la Web
    - Seminario de lógica matemática y computación
- Segundo cuatrimestre
  - Módulo de docencia: Elegir 4 materias entre las siguientes:
    - Competencias digitales para la enseñanza
    - Modelos de la aritmética
    - Programación lógica
    - Razonamiento asistido por computador
    - Simulación y análisis computacional en biología de sistemas
    - Síntesis, verificación y razonamientos sobre agentes inteligentes
  - Módulo de Trabajo Fin de Máster:
    - Realizar el Trabajo Fin de Máster.

Como se muestra en la tabla anterior, el Máster se imparte a lo largo de un curso académico dividido en dos cuatrimestres. En el primer cuatrimestre el alumno tiene que cursar 5 materias

(asignaturas) de 6 créditos cada una a elegir entre las 7 ofertadas. En el segundo cuatrimestre tiene que cursar 5 materias (asignaturas) de 6 créditos cada una a elegir entre las 7 ofertadas y realizar el Proyecto Fin de Máster. En cada cuatrimestre el alumno tiene que cursar 30 créditos ECTS.

### **Sobre el sistema de calificaciones**

El sistema de calificaciones propuesto en la titulación se ajusta a la normativa que recoge el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional en el artículo 7 (sistema de calificaciones), a la que especifica en el artículo 55 (Sistemas de Evaluación) del Estatuto de la Universidad de Sevilla y la que recoge el capítulo 4 (Evaluación de competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes) del Reglamento de Actividades docentes (Aprobado en C.G. 5-02-09) por nuestra Universidad.

Según el artículo 7 del RD 1125/2003 el sistema de calificaciones es el siguiente:

- La obtención de los créditos correspondientes a una materia comportará haber superado los exámenes o pruebas de evaluación correspondientes.
- El nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes se expresará con calificaciones numéricas que se reflejarán en su expediente académico junto con el porcentaje de distribución de estas calificaciones sobre el total de alumnos que hayan cursado los estudios de la titulación en cada curso académico.
- La media del expediente académico de cada alumno será el resultado de la aplicación de la siguiente fórmula: suma de los créditos obtenidos por el alumno multiplicados cada uno de ellos por el valor de las calificaciones que correspondan, y dividida por el número de créditos totales obtenidos por el alumno.
- Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios 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:
  - 0.0-4.9: Suspenso (SS).
  - 5,0-6.9: Aprobado (AP).
  - 7.0-8.9: Notable (NT).
  - 9,0-10: Sobresaliente (SB).
- Los créditos obtenidos por reconocimiento de créditos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios no serán calificados numéricamente ni computarán a efectos de cómputo de la media del expediente académico.
- La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

---

### **Movilidad:**

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

El máster fomentará la movilidad del alumno para complementar su formación. Este fomento se basará en tres pilares:

1. Los acuerdos de carácter estable con otras universidades (Erasmus, proyectos coordinados, etc.). Como comentamos anteriormente, algunos de los profesores del Programa de Doctorado han participado y participan en diversos programas de cooperación científica con centros universitarios de otros países. Estas relaciones han supuesto un enriquecimiento mutuo de nuestros programas de doctorado. Entre los acuerdos de colaboración destacamos los siguientes: cuatro programas Sócrates/Erasmus con las Universidades de Freiburg, Milano-Bicocca, Sheffield y Timisoara, una Acción Integrada Hispano/Italiana, y programas de colaboración con el Leiden Center for Natural Computing de Leiden (Holanda), el Departamento de Computer Science de la Universidad de Sheffield (UK) y el Departamento de Control Science and Engineering de la Huazhong University of Science and Technology de Wuhan (China).
2. La realización de estancias en otros centros de reconocido prestigio.
3. La asistencia y participación en congresos y reuniones científicas relacionadas con el área de investigación.
4. Las subvenciones a la movilidad de estudiantes del Ministerio de Educación, que convoca periódicamente, y a la que podrán acogerse nuestros alumnos una vez sea aprobada la presente solicitud



## Descripción de los módulos o materias

### Aprendizaje automático

Denominación:	Aprendizaje automático	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

Esta materia tiene como objetivos específicos que los alumnos alcancen a:

- ` Identificar problemas que pudieran ser abordados con técnicas de aprendizaje automático.
- ` Elegir la técnica más adecuada para resolverlos
- ` Modelizar y representar los problemas con las estructuras de datos más adecuadas para resolverlo.
- ` Usar el software existente que implementa estas técnicas, e incluso desarrollar e implementar nuevo software (esto último en función de la procedencia y formación previa del alumno).
- ` Experimentar con la búsqueda de soluciones.
- ` Profundizar en los aspectos teóricos de los métodos estudiados.
- ` Analizar la bondad, calidad y fiabilidad de los distintos métodos, así como la de "lo aprendido".

· Hacer estudios comparativos y proponer mejoras.

El contenido de la materia aborda distintos paradigmas del aprendizaje automático inductivo, tanto supervisado como no supervisado:

1. Primera parte:

- Aprendizaje de Conceptos
- Árboles de Decisión
- Clasificación Jerárquica (Clustering)
- Algoritmos Genéticos
- Redes Neuronales
- Aprendizaje probabilístico.

2. Segunda parte:

- Fundamentos del Análisis Formal de Conceptos.
- Métodos del Análisis Formal de Conceptos.
- Aplicación a la extracción del conocimiento.
- Uso de los sistemas automáticos asociados al Análisis Formal de Conceptos

De acuerdo al contenido, los resultados de aprendizaje al terminar esta materia son:

- El alumno debe tener conocimiento distintas aproximaciones al aprendizaje automático en Inteligencia Artificial
- El alumno debe reconocer cuándo un problema puede ser considerado como de aprendizaje.
- El alumno debe ser capaz de aplicar la técnica más conveniente a la hora de modelizar y resolver un problema que requiera aprendizaje automático

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE5, CE7, CE8, CE9, CE12, CE14

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Aprendizaje automático	6	Optativas

### Competencias digitales para la enseñanza

Denominación:	Competencias digitales para la enseñanza	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (15%).
- Trabajos en el laboratorio (25%)
- Actividades de evaluación (15%).
- Trabajo personal del alumno (45%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

Los objetivos específicos de este curso son:

- \* Proporcionar al alumno conocimientos sobre herramientas Web aplicables a la educación (plataformas educativas, gestor de contenidos, herramientas de la Web Social, etc.) que lo capaciten para su uso en contextos socio-educativos.
- \* Conocer las aplicación de la Inteligencia Colectiva a los proyectos educativos, y específicamente a la gestión del conocimiento.
- \* Capacitar al alumno en el manejo de herramientas Web para la gestión de cursos y proyectos educativos.

- \* Conocer experiencias de uso de tecnologías Web a la educación.
- \* Análisis, estudio y aplicación de herramientas TIC y de Inteligencia Artificial en la enseñanza.
- \* Capacidad para elaborar proyectos de aplicación de herramientas TIC a la enseñanza.

Los contenidos del curso son:

- \* La Web y sus aplicaciones a la enseñanza
- \* Competencias digitales y gestión inteligente del conocimiento en educación
- \* Herramientas TIC para la enseñanza basadas en la Web social
- \* Análisis de herramientas colaborativas aplicables en educación (incluidas e-learning y mobile learning)
- \* Estudio de casos de uso de herramientas de Inteligencia Colectiva en la enseñanza.
- \* Minería de datos educativos.
- \* Proyectos TIC para la potenciación de la educación.
- \* Evaluación de herramientas Web para la enseñanza.

Los resultados del aprendizaje en esta materia son los siguientes:

- El alumno debe conocer y saber utilizar las herramientas TIC fundamentales para la educación y aprendizaje
- El alumno debe conocer técnicas de Web Social e Inteligencia Colectiva aplicables en contextos educativos
- El alumno debe saber aplicar técnicas de evaluación para las competencias digitales del alumnado

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9,  
CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE12

#### Asignaturas asociadas a esta materia

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Competencias digitales para la enseñanza	6	Optativas

### Computación bioinspirada

Denominación:	Computación bioinspirada	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

Los objetivos de esta materia son:

- \* Introducir modelos de computación no convencionales inspirados en la manipulación de moléculas de ADN y en la estructura y el funcionamiento de las células de los organismos vivos.
- \* Analizar la potencia computacional y la eficiencia de los modelos introducidos.
- \* Diseñar estrategias para la resolución eficiente de problemas computacionalmente duros.
- \* Estudiar el problema P versus NP en el marco de los modelos de computación bio-inspirados.

Los contenidos de la materia son:

- \* Computación Natural.
- \* Estructura del ADN. Experimentos de Adleman y de Lipton.
- \* Modelos de computación molecular basados en ADN.
- \* Simulación de máquinas de Turing en modelos moleculares.

- \* Resolución eficiente de problemas NP-completos en modelos moleculares.
- \* Modelos de computación celular con membranas.
- \* Variantes de transición y de membranas activas.
- \* Simulación de máquinas de Turing en modelos celulares.
- \* Complejidad computacional en modelos celulares.
- \* Resolución eficiente de problemas NP-completos en modelos celulares.

Los resultados de aprendizaje de esta materia son los siguientes:

- El alumno debe conocer los dos modelos de computación no convencional tratados: el basado en ADN y la computación con membranas.
- El alumno debe saber aplicar esos modelos para desarrollar soluciones teóricas a problemas computacionalmente difíciles
- El alumno debe saber estimar la complejidad algorítmica de los problemas tratados así como de los algoritmos propuestos para su resolución

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE6, CE7, CE8, CE13

#### Asignaturas asociadas a esta materia

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Computación bioinspirada	6	Optativas

### Ingeniería del conocimiento

Denominación:	Ingeniería del conocimiento	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

En esta materia se presenta la Ingeniería del Conocimiento como un paradigma de trabajo en Inteligencia Artificial. Tiene como objetivo onseguir que los alumnos conozcan la metodología CommonKADS para el análisis y desarrollo de sistemas basados en conocimiento y sean capaces de desarrollar una aplicación siguiendo esta metodología. Además, se estudian distintos sistemas de representación del conocimiento y razonamiento.

Los contenidos de la materia son:

- \* Sistemas basados en conocimiento.
- \* La metodología CommonKADS: Análisis contextual, conceptual y artefactual
- \* Desarrollo de sistemas basados en conocimiento siguiendo la metodología CommonKADS.
- \* Sistemas de representación del conocimiento y razonamiento.

Los resultados de aprendizaje de esta materia son:

- El alumno debe conocer y manejar sistemas basados en conocimiento
- El alumno debe conocer métodos de Ingeniería del conocimiento como CommonKADS
- El alumno sabrá aplicar metodos de Ingeniería del Conocimiento para la construcción de sistemas basados en conocimiento

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**,

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CGE9, CE10, CE14

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Ingeniería del conocimiento	6	Optativas



### Métodos computacionales en vida artificial

Denominación:	Métodos computacionales en vida artificial	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

La vida artificial tiene como principal objetivo el desarrollo de técnicas y teorías avanzadas en la construcción por humanos de sistemas que se asemejan en cierta medida a sistemas biológicos con el fin de obtener un mejor conocimiento de los mismo así como ser capaces de desarrollar técnicas más eficientes en la resolución de problemas. Este curso está orientado al modelado de sistemas biológicos con comportamiento emergente y la aplicación de los principios biológicos relativos a evolución y selección en estos sistemas a técnicas computacionales como sistemas inteligentes, sistemas expertos y algoritmos de optimización. El curso tiene un alto componente práctico en el que los estudiantes obtendrán experiencia en el desarrollo de sistemas de vida artificial usando los lenguajes de programación, herramientas y metodologías apropiadas según el caso. Los alumnos deberán ser capaces de apreciar cómo esta variedad de técnicas y métodos son aplicables en una gran diversidad de campos como biología molecular, evolución de agentes, realidad virtual y robots interactivos.

Los contenidos del curso son:

- \* Introducción a los fundamentos en vida artificial.
- \* Introducción a sistemas multiagentes y sistemas complejos.
- \* Herramientas computacionales en vida artificial.
- \* Sociedades artificiales. Inteligencia colectiva.
- \* Computación evolutiva.
- \* Sistemas inteligentes.
- \* Sistemas inmunes artificiales.

Los resultados de aprendizaje de esta materia son:

- El alumno conocerá diferentes aproximaciones a la vida artificial
- El alumno sabrá manejar herramientas computacionales en vida artificial
- El alumno conocerá los principios de construcción y aplicación de sistemas basados en vida artificial desde distintos paradigmas, como la computación evolutiva o los sistemas multiagente.

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10  
CE1, CE2, CE6, CE8, CE13.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Métodos computacionales en vida artificial	6	Optativas

**Modelos de la aritmética**

Denominación:	Modelos de la aritmética	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución

por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

Dentro del contexto general descrito en el curso Seminario de Lógica Matemática, este curso profundiza en el estudio, mediante las herramientas de la Lógica Matemática, de una teoría particular: la Teoría de Números. Para ello, en primer lugar se identifica la teoría formal que sirve de base para el desarrollo de la Teoría de Números: la Aritmética de Peano. A continuación, se aislan diversos principios combinatorios (inducción, colección, minimización, etc.) que resultan útiles para la axiomatización de la teoría. Se obtienen de este modo varias subteorías, o fragmentos, de la Aritmética que son analizados en detalle, presentado resultados informativos de su potencia y limitaciones, tanto desde el punto de vista de la Teoría de Modelos, como de la Teoría de la Demostración.

El objetivo del curso es el análisis de las relaciones existentes entre diversos principios combinatorios (inducción, colección, minimización, etc.) que resultan útiles para la axiomatización de la Aritmética. Con este fin se utilizan como herramienta básica distintos tipos de modelos no estándar de las teorías axiomatizadas por algunos de estos principios. De forma más concreta se pretende:

- \* Conocer métodos formales para el análisis de teorías de la Aritmética.
- \* Construir modelos no estándar con propiedades específicas que permitan separar teorías o establecer resultados de conservación.
- \* Obtener explícitamente propiedades no demostrables en algunas teorías de la Aritmética concretas.

Los contenidos del curso son:

- \* Elementos definibles.
- \* Segmentos iniciales y saturación recursiva.
- \* Resultados de conservación.
- \* Modelos existencialmente cerrados.
- \* Funciones computables demostrablemente totales.

Los resultados de aprendizaje de esta materia son:

- Conocimiento de los fundamentos de la teoría de modelos de la aritmética
- Conocimiento de la estructura de los modelos de la aritmética, y su relación con la definibilidad, axiomatización y completitud.
- Conocimiento de la relación existente entre las teorías de la aritmética y las principales clases de funciones recursivas.

Descripción de las competencias CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**, CE1, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Modelos de la aritmética	6	Optativas

### Programación lógica

Denominación:	Programación lógica	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

El objetivo de la materia es presentar la programación lógica tanto como un sistema de representación del conocimiento como un paradigma de programación. Concretamente, se estudia la programación lógica básica, sus extensiones (programación lógica con restricciones, programación lógica inductiva y programación lógica basada en conjuntos de respuestas) y sus aplicaciones en inteligencia artificial.

Los contenidos de la materia son:

- \* Prolog como un sistema deductivo y como lenguaje de programación.
- \* Aplicaciones de la programación lógica:
  - \* procesamiento del lenguaje natural,
  - \* construcción de metaintérpretes,
  - \* razonamiento por defecto y razonamiento abductivo.

- \* Extensiones de la programación lógica:
- \* programación lógica con restricciones y
- \* programación lógica inductiva.
- \* Bases teóricas de la programación lógica.

Los resultados de aprendizaje son:

- Conocimiento y uso de Prolog como lenguaje de programación declarativa
- Conocimiento y uso de las extensiones de la programación lógica, así como de criterios para seleccionar la extensión conveniente para la resolución de problemas
- Conocer los fundamentos lógicos (matemáticos y computacionales) de la programación lógica.

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE10, CE11, CE12, CE14.

#### Asignaturas asociadas a esta materia

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Programación lógica	6	Optativas

### Razonamiento asistido por computador

Denominación:	Razonamiento asistido por computador	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

En la actualidad, los sistemas de hardware y de software tienen con frecuencia un grado de complejidad elevado, y la tendencia es que cada vez sean más complejos. Algunos de estos sistemas son denominados "de seguridad crítica", ya que su corrección (es decir, que funcionen como se espera que funcionen) es fundamental (por ejemplo, porque de ellos dependen vidas humanas o grandes cantidades de dinero). La aproximación clásica a la verificación de la corrección consiste en comprobar el sistema sobre un conjunto grande de datos de entrada. Si bien este método puede ser satisfactorio en algunos casos, no lo es en el caso de los sistemas de seguridad crítica, ya que el descubrimiento de un fallo está supeditado a que el dato de entrada que lo desvela se encuentre en el conjunto de las pruebas. Una alternativa consiste en modelar formalmente los sistemas como objetos matemáticos, y formular su corrección mediante teoremas, susceptibles de ser demostrados formalmente. De esta manera aumentamos drásticamente nuestra confianza en su buen funcionamiento. La complejidad de los sistemas puede hacer que esas

demostraciones sean laboriosas y complejas, por lo que resulta imprescindible disponer de la ayuda de un sistema que sirva para comprobar las demostraciones. ACL2 es uno de los sistemas de razonamiento automático se ha aplicado en la industria, sobre todo para la verificación de hardware.

Los objetivos de esta materia son los siguientes:

- \* Conocer la aproximación formal a la verificación de sistemas, tanto hardware como software.
- \* Entender el modelado de sistemas en un lenguaje formal, y en particular manejar el lenguaje de programación de ACL2 como medio de expresión para realizar los modelos.
- \* Conocer la lógica de ACL2, su axiomas , sus reglas de inferencia (con especial énfasis en el principio de inducción) y la noción de demostración en la misma.
- \* Entender el funcionamiento del demostrador automático de ACL2, como asistente en la realización de pruebas formales de la corrección de los sistemas modelados.
- \* Alcanzar destreza práctica en el manejo del demostrador para la demostración de resultados sencillos.

El contenido del curso es el siguiente:

- Introducción a la verificación formal de sistemas
- El lenguaje de programación ACL2
- Una lógica de primer orden para el modelado y la especificación de sistemas
- Demostración formal de propiedades de especificaciones
- El demostrador automático de ACL2
- Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje de esta materia son:

- Saber utilizar un sistema de razonamiento asistido por ordenador, especialmente para resolver problemas de verificación
- Conocer la lógica usada por un demostrador automático de uso industrial (como ACL2)
- Saber modelizar problemas de verificación para poder usar ACL2 en su resolución.

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE2, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE14.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Razonamiento asistido por computador	6	Optativas



### Razonamiento automático

Denominación:	Razonamiento automático	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

El objetivo del curso es la presentación de las técnicas usadas en la representación del conocimiento y a los métodos de razonamiento automático asociados.

En el curso se estudia la representación del conocimiento mediante la lógica, el uso de representaciones como base para el razonamiento y procesos de razonamiento para obtener los objetivos.

El contenido es el siguiente:

Parte 1: Introducción

- \* Tema 0: Introducción al razonamiento automático.
- \* Tema 1: Lógica de primer orden.

Parte 2: Razonamiento automático por resolución con OTTER y MACE

- \* Tema 2: Razonamiento proposicional con OTTER y MACE.
- \* Tema 3: Razonamiento de primer orden con OTTER y MACE.
- \* Tema 4: Razonamiento ecuacional con OTTER.

Parte 3: Razonamiento asistido con Isabelle/HOL/Isar

- \* Tema 6: Isabelle como un lenguaje funcional.
- \* Tema 7: El lenguaje de demostración Isar.
- \* Tema 8: Distinción de casos e inducción.
- \* Tema 9: Patrones de demostración.
- \* Tema 10: Heurísticas para la inducción y recursión general.
- \* Tema 11: Caso de estudio: Corrección de un compilador.
- \* Tema 12: Conjuntos, funciones y relaciones.

Los resultados de aprendizaje de esta materia son los siguientes:

- Saber utilizar distintos demostradores automáticos para el razonamiento automático, y más concretamente, OTTER e Isabelle.
- Conocer las ventajas y limitaciones de demostradores automáticos, así como su grado de autonomía en la resolución de problemas
- Saber aplicarlos a problemas de verificación y de desarrollo de teorías matemáticas.

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10  
CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE10, CE11, CE14.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Razonamiento automático	6	Optativas

### Representación del conocimiento en la Web

Denominación:	Representación del conocimiento en la Web	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

En el curso se presentan los mecanismos formales, basados en lógica computacional y en las técnicas de representación del conocimiento en Inteligencia artificial, utilizados para la representación del conocimiento en la Web, con especial hincapié en el proyecto de la Web Semántica y la Web Social (o Web 2.0). Concretamente:

\* Se muestra y discute el equilibrio necesario entre expresividad y complejidad deductiva de distintos

lenguajes. De esta forma, se pretende que el alumno quede capacitado para analizar este tipo de análisis

\* Se presentan las lógicas descriptivas como una propuesta esencial para la creación y razonamiento con ontologías.

Los contenidos del curso son:

- \* Representación del Conocimiento y su adaptación a la Web.
- \* Representación y organización del conocimiento: Ontologías.
- \* Representación y organización colectiva del conocimiento: Folksonomías.
- \* Lógicas descriptivas.
- \* Introducción a la Web Semántica.
- \* Lenguajes para la representación de ontologías.
- \* Proyectos innovadores en la Web semántica y social

Los resultados de aprendizaje de esta materia son:

- Conocer los fundamentos de Representación del Conocimiento en la Web Semántica
- Conocer y saber utilizar mecanismos débiles de representación y razonamiento como son las etiquetas (y folksonomías)
- Conocer y aplicar lógicas descriptivas para la representación y razonamiento con conocimiento

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Representación del conocimiento en la Web	6	Optativas

**Seminario de lógica matemática y computación**

Denominación:	Seminario de lógica matemática y computación	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

En Matemáticas el estudio de un sistema de objetos se realiza identificando unas relaciones y operaciones básicas entre ellos y seleccionando algunas propiedades básicas (axiomas) satisfechas por los objetos con respecto a las relaciones y operaciones consideradas. Así, por ejemplo, se procede en el estudio de la Geometría (puntos, rectas, planos y relaciones de incidencia entre ellos) o en la Teoría de Números (suma, producto, relación de orden, etc.) y de manera más general en la Teoría de Conjuntos. El objetivo de este proceso es probar a partir de los axiomas TODAS las propiedades válidas acerca de los objetos considerados, es decir, obtener un sistema axiomático completo. La intención inicial es que el sistema de axiomas describa a los objetos de forma categórica, es decir, que, salvo isomorfismo, sólo exista una estructura (modelo) que satisfaga los axiomas seleccionados. Esta condición de categoricidad asegura que el sistema es completo. Aunque en la mayoría de los casos no es posible obtener la propiedad de categoricidad, es decir, existen modelos de los axiomas que no son isomorfos al modelo pretendido (modelos no estándar), algunos de estos modelos (modelos saturados, homogéneos, existencialmente cerrados, etc) tienen propiedades específicas que los hacen relevantes en el estudio de los objetos analizados. Por otro lado, en algunas ocasiones tampoco resulta posible obtener explícitamente un sistema completo de axiomas, es decir, existen propiedades válidas que no son demostrables a partir de los axiomas seleccionados. Este no es un fenómeno extraño o carente de importancia, ya que teorías tan centrales para toda la matemática como la Teoría de Números o la Teoría de Conjuntos se encuentran entre los principales ejemplos de esta situación.

El presente curso pretende proporcionar una introducción al estudio sistemático de estas cuestiones. Sus objetivos son:

- \* Proporcionar métodos para establecer la existencia y unicidad de distintos tipos de modelos para algunas teorías matemáticas.
- \* Estudiar las propiedades específicas de los modelos anteriores que los hacen relevantes para la comprensión de los objetos básicos de la teoría considerada.
- \* Proporcionar métodos para establecer que determinadas propiedades no son demostrables en un sistema axiomático dado, con especial énfasis en la Teoría de Números.

Los resultados del aprendizaje de esta materia son:

- Conocer la lógica de primer orden como herramienta de estudio de fundamentos

matemáticos y computacionales.

- Conocer los resultados de incompletitud y de indecidibilidad
- Saber relacionar incompletitud e indecidibilidad
- Saber especificar y trabajar con funciones computables (recursivas).

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

<b>Denominación</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Seminario de lógica matemática y computación	6	Optativas

### Simulación y análisis computacional en biología de sistemas

Denominación:	Simulación y análisis computacional en biología de sistemas	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

Los objetivos de esta materia son:

- \* Describir distintas aproximaciones para el modelado de procesos biológicos en el marco de la Biología de Sistemas.
- \* Presentar los sistemas celulares con membranas como marco para el modelado computacional de procesos biológicos.
- \* Aplicaciones al modelado y simulación computacional de sistemas reguladores de genes, rutas señaladoras (signalling pathways) y comunicación inteligente de bacterias (quorum sensing).

Los contenidos de la materia son:

- \* Introducción: Computación Natural. Biología de Sistemas.
- \* Aproximaciones para el modelado celular: ecuaciones diferenciales, redes de Petri, sistemas basado en agentes y álgebra de procesos.

- \* Los sistemas P como marco para el modelado computacional en Biología de Sistemas.
- \* Algoritmo de Gillespie. Extensiones al marco de los sistemas P.
- \* Model Checking probabilístico sobre modelos de sistemas P usando PRISM.
- \* Sesiones prácticas en el CITIUS (Centro de Investigación, Tecnología e Innovación de la Universidad de Sevilla).
- \* Modelado de sistemas reguladores de genes: el Lac Operon.
- \* Modelado de rutas señaladoras: factor de crecimiento EGFR, rutas apoptóticas mediatizadas por FAS.
- \* Modelado del quorum sensing en la bacteria Vibrio Fischeri.

Los resultados de esta materia son:

- El alumno sabrá aplicar técnicas matemáticas y computacionales para la simulación de procesos y sistemas biológicos.
- Así mismo, el alumno sabrá estimar la complejidad computacional de las simulaciones, su bondad y fidelidad.
- El alumno conocerá distintos ejemplos de simulación, y sabrá compararlos en términos de fidelidad de representación y complejidad computacional

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10  
CE1, CE2, CE4, CE5, CE6, CE7, CE12, CE13.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Simulación y análisis computacional en biología de sistemas	6	Optativas

**Síntesis, verificación y razonamiento sobre agentes inteligentes**

Denominación:	Síntesis, verificación y razonamiento sobre agentes inteligentes	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de



evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

El curso es una introducción a la teoría de agentes racionales. Concretamente, se analiza con cierta profundidad el papel de diversas lógicas (programación lógica, lógicas modales, etc.) en diversos tipos de agentes, destacando los agentes reactivos, deliberativos, en el razonamiento práctico, los de tipo BDI, los basados en conocimiento (GOLOG, Flux y extensiones basadas en el cálculo de flujos), y el papel de las ontologías en el fenómeno de la comunicación en sistemas multiagente.

El contenido del curso es el siguiente:

- \* Concepto de agente inteligente. Características.
- \* Agentes reactivos.
- \* Agentes deliberativos.
- \* Introducción a la programación de agentes racionales.
- \* Lógicas para la verificación de agentes racionales.
- \* Sistemas multiagente.

Los resultados de aprendizaje de esta materia para el alumno son:

- Conocer el concepto de agente como metáfora computacional en Inteligencia Artificial
- Saber determinar el tipo de agente que se necesita para la resolución de un cierto problema.
- Conocer lenguajes de especificación para la verificación de sistemas multiagente
- Conocer y saber usar lenguajes de programación orientada a agente.

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10  
CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE7, CE8, CE10.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Síntesis, verificación y razonamiento sobre agentes inteligentes	6	Optativas



### Técnicas inteligentes en bioinformática

Denominación:	Técnicas inteligentes en bioinformática	Créditos ECTS	6	Carácter	Optativas
Unidad temporal	Cuatrimestral				

Requisitos previos

Ninguno.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizará usando los mecanismos descritos en el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, concretamente:

- Pruebas de contenidos teóricos (30-70%).
- Pruebas de contenidos prácticos (30-70%).

La calificación se realizará de acuerdo con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Los criterios específicos de calificación dependerán de las pruebas de evaluación concretas; de forma general estarán orientados a determinar el grado de consecución por parte del alumnado de los resultados de aprendizaje previstos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. Concretamente:

- Clases de teoría y problemas (20%).
- Actividades de evaluación (20%).
- Trabajo personal del alumno (60%).

La metodología empleada en las actividades lectivas será activa, buscando en todo momento la implicación por parte del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Observaciones/aclaraciones

La Bioinformática es un área multidisciplinar en la confluencia entre la Informática, las Matemáticas y la Biología que permite el análisis y tratamiento computacional de la información en Medicina y en Biología. En la vanguardia de la Bioinformática encontramos distintas técnicas que pertenecen al ámbito de la Inteligencia Artificial que en los últimos años se están aplicando con notable éxito a través del desarrollo y uso de métodos y sistemas inteligentes. La asignatura proporciona una visión unificada de estas técnicas y capacita al alumno para enfrentarse a nuevos problemas.

Los contenidos de la asignatura son:

- \* Introducción a la Bioinformática.
- \* Teoría y algoritmos en Bioinformática.
- \* Análisis de patrones. Clustering.

- \* Programación genética.
- \* Alineamiento de secuencias.
- \* Filogenética Molecular.
- \* Genómica.
- \* RNA y DNA microarrays.

Los resultados de aprendizaje de esta materia son:

- Conocer la Bionformática como rama de la computación, sus fundamentos y aplicaciones principales.
- Saber utilizar técnicas fundamentales en Bioinformática como la programación genética, el análisis de patrones, minería de datos biológicos
- Saber tratar computacionalmente datos genéticos y moleculares

Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE4, CE7, CE8, CE12, CE13.

#### Asignaturas asociadas a esta materia

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Técnicas inteligentes en bioinformática	6	Optativas

### Trabajo de Fin de Máster

Denominación:	Trabajo de Fin de Máster	Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatorias
Unidad temporal	Cuatrimestral				

#### Requisitos previos

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

#### Sistemas de evaluación

La evaluación se realizará mediante la defensa pública de los trabajos realizados ante un tribunal formado por 3 profesores del Programa de Máster nombrados por la Comisión Académica del Programa, siguiendo la normativa en vigor en la Universidad de Sevilla.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las principales actividades formativas en este período son las entrevista entre cada alumno con su correspondiente tutor, la redacción de los trabajos de investigación y la exposición de los mismos.

#### Observaciones/aclaraciones

En este período el objetivo principal consiste en dotar a los alumnos de la capacidad para recopilar información selectiva sobre Lógica, Ciencias de la Computación o Inteligencia Artificial, comprender y analizar esa información, realizar análisis crítico de artículos e iniciar su singladura en tareas concretas de investigación. Durante este periodo la labor del tutor tiene que ser fundamental en la introducción del alumno en el mundo de la investigación, orientándole sobre la metodología a seguir en determinados procesos, implicándose de lleno en la investigación objeto de estudio.

#### Los resultados de aprendizaje de esta materia son dos:

- Saber recopilar resultados científicos sobre un tema relacionado con el contenido del máster
- Saber redactar documentos tipo *estado-del-arte* sobre el tema del trabajo
- Saber componer una memoria científica sobre un tema específico concreto
- Saber presentar trabajos e informes científicos
- Reconocer problemas abiertos descubiertos en la revisión bibliográfica y estimar su dificultad en primera instancia.

#### Descripción de las competencias

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, **CG10**  
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14.

**Asignaturas asociadas a esta materia**

<b>Denominación</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Trabajo de Fin de Máster	6	Obligatorias

## Personal académico

### Personal Académico

#### Profesorado:

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles

En la siguiente tabla se resumen los datos sobre categoría académica, experiencia docente (es decir, números de años de docencia desde el primer contrato en la Universidad) e investigadora (es decir, número de años de investigación desde la presentación de su tesis doctoral) del profesorado del Máster.

Nombre	Categoría académica	Experiencia docente	Experiencia investigadora
José Antonio Alonso Jiménez	Profesor Titular de Universidad	32 años	22 años
Joaquín Borrego Díaz	Profesor Titular de Universidad	20 años	15 años
Alejandro Fernández Margarit	Catedrático de Universidad	30 años	26 años
Miguel Angel Gutiérrez Naranjo	Profesor Contratado Doctor	12 años	7 años
María José Hidalgo Doblado	Profesora Titular de Universidad	28 años	5 años
Francisco Félix Lara Martín	Profesor Titular de Universidad	18 años	9 años
Mario de Jesús Pérez Jiménez	Catedrático de Universidad	38 años	17 años
José Luis Ruiz Reina	Profesor Contratado Doctor	16 años	8 años

Todo el profesorado tiene dedicación completa en la Universidad de Sevilla. Además, en el Máster participa el Prof. Dr. Gheorge Paun del Instituto de Matemáticas de la Academia de Rumanía y Miembro Numerario de la Academia Europea.

Además de profesorado anterior, como personal de apoyo disponible y en función del perfil, se cuenta con lo siguiente:

1. Soporte en laboratorios: técnicos asociados a los laboratorios de hardware de la ETSII (actualmente tres técnicos a tiempo completo).
2. Soporte administrativo: los de administración y servicios de los dos departamentos responsables del Máster, actualmente tres PAS a tiempo completo.
3. Soporte en aulas y servicios del Centro: En la misma línea de las otras titulaciones impartidas por este Centro, se dispone del PAS de la ETSII.

### **Adecuación del profesorado:**

Adecuación del profesorado y personal de apoyo al plan de estudios disponible

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad.

Las asignaturas están impartidas por expertos en las materias reconocidos a nivel internacional, siendo la mayoría de ellos Profesores Titulares de Universidad expertos en sus áreas teniendo reconocidos sexenios de investigación. También se incluyen profesores contratados doctores jóvenes en edad pero con experiencia internacional reconocida en sus temas de docencia e investigación. De esta forma las competencias técnicas y académicas están aseguradas por la calidad del claustro de profesores. Al coincidir con el claustro del actual programa de doctorado, su adecuación fue evaluada positivamente al obtener la mención de calidad de dicho programa. Además, el curriculum de los profesores se actualiza anualmente en la base de datos SISIUS (Sistema de Información Sobre Investigación de la Universidad de Sevilla). Los enlaces correspondientes son los siguientes:

Nombre	CV en SISIUS
José Antonio Alonso Jiménez	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3280">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3280</a>
Joaquín Borrego Díaz	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3283">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3283</a>
Alejandro Fernández Margarit	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3284">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3284</a>
Miguel Angel Gutiérrez Naranjo	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3285">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3285</a>
María José Hidalgo Doblado	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3286">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3286</a>
Francisco Félix Lara Martín	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3287">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3287</a>
Mario de Jesús Pérez Jiménez	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3289">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3289</a>
José Luis Ruiz Reina	<a href="http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3291">http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=3291</a>

El curriculum del profesor Gheorge Paun se encuentra en <http://www.imar.ro/~gpaun/>



## Recursos, materiales y servicios

### Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

#### Justificación:

Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, dotación y desarrollo de nuevas tecnologías al servicio de la gestión, la docencia, la investigación y las comunicaciones en todos los centros universitarios y entre los miembros de la comunidad universitaria, así como la eliminación de las barreras arquitectónicas en los centros y edificios universitarios. Para ello cuenta con tres Secretariados.

- El Secretariado de Infraestructuras, del cual dependen los Servicios de Equipamiento (<http://servicio.us.es/equipamiento/>), Mantenimiento (<http://servicio.us.es/smanten/>), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.
- El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías (<http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp>).
- El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (<http://www.us.es/informacion/servicios/sic>).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los Centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

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

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios:

En concreto, los medios disponibles para el Máster que se propone son los utilizados en el Programa de Doctorado con Mención de Calidad “Lógica, Computación e Inteligencia Artificial” en los últimos años. Dichos medios son, además de los disponibles en la Escuela de Técnica Superior de Ingeniería Matemática y en la Facultad de Matemáticas, los siguientes:

- 2 seminarios del Departamento con videoproyectores con una capacidad de 20 plazas cada uno.
- 2 laboratorios de Informática del Departamento con 8 puesto cada uno.
- 1 servidor de apoyo a la docencia del Programa de Doctorado (y el futuro máster) en el que está instalada una plataforma Moodle para el desarrollo del Programa.
- Conexión Wifi tanto en los seminarios como en los laboratorios.
- Biblioteca del Departamento. Sus fondos están catalogados en FAMA, el portal de búsquedas de la Universidad de Sevilla ([http://fama.us.es/search\\*spi/X](http://fama.us.es/search*spi/X)).
- Acceso a revista de investigación a través de FAMA.
- Sistemas de reprografía.

Los recursos mencionados en la sección anterior son adecuados para la correcta realización de las actividades docentes del máster que tienen lugar en el departamento, y están a disposición del profesorado y del alumno.

---

**Previsión:**

En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión en la adquisición de los mismos.

La oferta de medios disponibles será ampliada el próximo curso académico dos pantallas LCD interactivas (una en cada seminario del departamento) como proyecto de innovación docente aprobado y co-financiado entre el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla y el departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.

## Resultados previstos

### Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

#### Justificación de los indicadores:

Según el RD 1393/2007, estas tasas se definen 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 como v.02-03-09-08, 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. La estimación se refiere a niveles cuya consecución sería deseable. Para su estimación se han tenido en cuenta resultados del Programa actual y las estimaciones de otros Programas de Doctorado y Másteres oficiales.

Justificación de los indicadores: Los valores de los indicadores son una extrapolación de sus valores en el actual programa de doctorado ajustado con las previsiones de otros Másteres de la Universidad de Sevilla. [La experiencia anterior en el programa de doctorado arroja una cifra, en el periodo formativo \(obtención del Diploma de Estudios Avanzados, DEA\) de un 90% de los alumnos matriculados en dicho programa los últimos tres años. Y posiblemente, ese porcentaje se eleve pues todavía hay alumnos que se encuentran en el periodo de investigación del programa, que en algunos casos puede abarcar hasta tres años, según la normativa aplicable.](#)

---

Tasa de graduación: 90

Tasa de abandono: 10

Tasa de eficiencia: 90

## **Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:**

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

## **Garantía de calidad**

### **Información sobre el sistema de garantía de calidad**

**Ver Anexo III**

#### **Información adicional:**

La Comisión de Garantía de Calidad del Máster Universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial se creó en la Junta de Centro del 5 de Octubre de 2009. Las actas de dicha Junta de Centro se encuentran en <http://www.informatica.us.es/pubnuevo/docs/acuerdosJC/acuerdosJC05-10-09.pdf>

#### **Criterios específicos de extinción del título:**

Tanto los criterios como los procedimientos han sido fijados de forma general por la Universidad de Sevilla. Se proporciona más información en el Anexo 3 (Apartado P09).

## **Calendario de implantación**

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

#### **Justificación:**

Este plan de estudios de máster se implantará el año académico 2010-2011. Dado que la duración del plan es de un año académico, no es preciso estipular un calendario plurianual de implantación.

#### **Curso de implantación:**

2010/2011

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

### Procedimiento:

- A los alumnos que hayan realizado el período de docencia del Programa de Doctorado en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial se les reconocerá el módulo de docencia del Máster
- A los alumnos que hayan aprobado alguna asignatura del período de docencia del Programa de Doctorado en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial se les reconocerán las mismas asignaturas del Máster, según la siguiente tabla

Asignatura del Programa de Doctorado	Asignatura del Máster Universitario
Aprendizaje automático	Aprendizaje automático
Computación bioinspirada	Computación bioinspirada
Lógicas para la Web	Representación del conocimiento en la Web
Modelos de la aritmética	Modelos de la aritmética
Programación lógica	Programación lógica
Razonamiento asistido por computador	Razonamiento asistido por computador
Razonamiento automático	Razonamiento automático
Seminario de lógica matemática	Seminario de lógica matemática y computación
Simulación y análisis computacional en biología de sistemas	Simulación y análisis computacional en biología de sistemas
Síntesis, verificación y razonamiento sobre agentes	Síntesis, verificación y razonamiento sobre agentes inteligentes

Asimismo, el curso "Razonamiento y Representación del Conocimiento en Inteligencia Artificial" del Máster oficial de Ingeniería y Tecnología del Software ([http://www.lsi.us.es/docencia/master\\_its/](http://www.lsi.us.es/docencia/master_its/)) será convalidado por la asignatura "Ingeniería del Conocimiento".

La comisión académica del Máster decidirá, tras estudiar la documentación presentada por el alumno solicitante, cualquier otra decisión sobre convalidación de otros cursos, no reflejados en la tabla anterior. La decisión se tomará estudiando la adecuación y similitud entre los cursos presentados a convalidación y los ofertados en el presente máster.

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

### **Enseñanzas:**

Se extingue el período de docencia del Programa de Doctorado en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial.

## **ANEXOS**

**ANEXO I : Normas de Permanencia**

**ANEXO II: Convenios de Colaboración con otras Instituciones**

**ANEXO III: Sistema de Garantía de Calidad**