UIMP Universidad Internacional Menéndez Pelayo

MEMORIA

Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

Informe favorable de ANECA (solicitud de modificación de plan de estudios): 02/07/2018

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES
Especialidad en aprendizaje y ciencia de datos
Especialidad en inteligencia en la Web
Especialidad en razonamiento y planificación

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ciencias de la computación	Matemáticas y estadística

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA
AGENCIA EVALUADORA
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación
UNIVERSIDAD SOLICITANTE
Universidad Internacional Menéndez Pelayo

LISTADO DE UNIVERSIDADES	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD
071	Universidad Internacional Menéndez Pelayo

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES
No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	**CRÉDITOS OBLIGATORIOS**	**CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER**
45	3	12

LISTADO DE ESPECIALIDADES	
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
Especialidad en aprendizaje y ciencia de datos	45.
Especialidad en inteligencia en la Web	45.
Especialidad en razonamiento y planificación	45.

1.3. Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28051751	Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2. Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

No	No	Sí
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	**SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN**	
60	60	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	**ECTS MATRÍCULA MÁXIMA**
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	15.0	45.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	**ECTS MATRÍCULA MÁXIMA**
PRIMER AÑO	30.0	45.0
RESTO DE AÑOS	30.0	45.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion/estudios/masteres-universitarios/normativa-de-permanencia.html		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - 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.
GENERALES
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial
CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación
CG4 - Describir problemas de investigación mediante la redacción precisa de los objetivos a lograr, las hipótesis a utilizar, las técnicas a aplicar, las conjeturas a formular y las limitaciones a considerar
CG5 - Evaluar las hipótesis de investigación propuestas en un trabajo científico que permitan su validación o su refutación
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Utilizar los diferentes algoritmos de búsqueda basados en la gestión del conocimiento que sean de aplicación en los problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso
CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Con carácter general, serán de aplicación los artículos 16 y 17 del REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su versión modificada por el REAL DECRETO 861/2010, de 2 de julio.

- Artículo 16. Acceso a las enseñanzas oficiales de Máster.
  - 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 perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster
  - Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. 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.
- Artículo 17. Admisión a las enseñanzas oficiales de Máster.
  - Los estudiantes podrán ser admitidos a un Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que, en su caso, sean propios del título de Máster Universitario o establezca la universidad.

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

- La Universidad incluirá los procedimientos y requisitos de admisión en el plan de estudios, entre los que podrán figurar complementos formativos en algunas disciplinas, en función de la formación previa acreditada por el estudiante. Dichos complementos formativos podrán formar parte del Máster siempre que el número total de créditos a cursar no supere los 120.

En todo caso, formen o no parte del Máster, los créditos correspondientes a los complementos formativos tendrán, a efectos de precios públicos y de concesión de becas y ayudas al estudio la consideración de créditos de nivel de Máster.

- 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.
- 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.

Las titulaciones de acceso para este Máster Universitario son las siguientes:

- Ingeniería Informática.
- Grado (o anterior licenciatura) en Matemáticas.
- Grado (o anterior licenciatura) en Física.
- Ingeniería Industrial.
- Ingeniería en Telecomunicaciones.

Se exigirá además que los solicitantes posean competencia demostrada en alguno de los siguientes lenguajes de programación: C, Java, Fortran, Python, Matlab o similar siendo este un criterio de admisión excluyente.

Los criterios de admisión se centrarán en la valoración de los siguientes aspectos:

- Adecuación de la titulación de acceso (hasta 50 puntos).
  - Ingeniería Informática: 50 puntos.
  - Licenciatura o grado en Física o Matemáticas o similar: 40 puntos.
  - Ingeniería Indistruial o Telecomunicaciones o similar: 35 puntos.
- Competencia en el manejo y uso de alguno de los siguientes lenguajes de programación: C, Java, Fortran, Python, Matlab o similar (hasta 25 puntos).
  - Experto: 25 puntos.
  - Nivel medio: 10 puntos.
  - Principiante: 2 puntos.
- Nivel de inglés certificado (hasta 10 puntos).
  - B1: 5 puntos.
  - B2: 10 puntos.
- Otros méritos relacionados con la Inteligencia Artificial (hasta 15 puntos).
  - Experiencia profesional.
  - Otros títulos.
  - Publicaciones.

La selección de estudiantes se llevará a cabo por la Comisión Académica del Máster. La lista definitiva de admitidos será validada por la UIMP para su posterior comunicación y difusión y para que se inicien los preceptivos trámites de matrícula.

El estudiante deberá consultar en la página web de la UIMP el procedimiento y plazo de prescripción establecido por la UIMP. El estudiante para formalizar la prescripción deberá ponerse en contacto con la Secretaría de la UIMP, a través del Formulario de Prescripción disponible en la web e indicará los datos personales, la titulación que permite el acceso a los estudios, la fecha de obtención y la nota media del expediente académico.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Los alumnos contarán con tutores específicos para cada bloque de materias. Los tutores estarán a disposición de los alumnos para orientarles y apoyarles en el recorrido formativo. Estos tutores son miembros de la Comisión Académica del Máster y orientarán al alumno cuando curse materias de su entorno de competencia. Los tutores por bloques serán los siguientes:

- Alberto Bugarín: Materias básicas y transversales
- Eva Onaindía: Razonamiento y Planificación
- Alicia Troncoso: Aprendizaje y Ciencia de Datos
- Oscar Corcho: Inteligencia en la Web

Adicionalmente en las tutorías programadas en cada asignatura se realizará una orientación académica para la realización de los trabajos individuales o en grupo, resolución de dudas y actividades de evaluación continua. También contará con un tutor que le orientará en la elaboración del proyecto de fin de máster.

El Campus Virtual de la UIMP que el máster empleará como plataforma para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, contiene distintas herramientas que permiten a los tutores y profesores establecer un procedimiento de seguimiento y apoyo al estudiante muy eficaz, y prácticamente en tiempo real.

El Campus Virtual de la UIMP ofrece potentes herramientas para consultar el desarrollo evolutivo de los alumnos, de forma personalizada o en grupo, ofreciendo información detallada acerca de este seguimiento: herramientas de control para medir la participación del usuario, su motivación, etc., herramienta de evaluación que permite analizar el desarrollo en el proceso de aprendizaje y el sistema de alertas que avisa a los usuarios de tareas pendientes.

Además, están previstos los procedimientos previstos para llevar apoyar a los estudiantes son los siguientes:

- Coreo electrónico: Los estudiantes podrán comunicarse por este medio con sus tutores y profesores de cada materia para plantear sus dudas académicas y también para pedir algún tipo de orientación específica.
- Foros: Los foros serán un medio de participación de estudiantes en todos los aspectos académicos. Los tutores y profesores de cada materia intervendrán en los foros, además de los alumnos, para moderar los foros y para suministrar información precisa tanto de una materia concreta como de la organización del Master.
- Video Entrevistas: Los estudiantes podrán concertar entrevistas mediante video con sus profesores y sus tutores. Este medio de comunicación directo servirá para solventar los aspectos más personales de los alumnos con relación al Master.
- Chats: Los estudiantes podrán establecer una comunicación asíncrona mediante el chat con sus profesores o tutores. Este medio será complementario de los anteriores y servirá, por ejemplo para concertar entrevistas de video y resolver dudas de respuesta corta.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias	
MÍNIMO	**MÁXIMO**
0	0
Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	**MÁXIMO**
0	0
Adjuntar Título Propio	

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	**MÁXIMO**
0	0

Normas Generales sobre títulos Oficiales de Máster y Doctorado de la UIMP aprobada por el Consejo de Gobierno de 14 de agosto de 2008, y en particular, lo referente al **Reconocimiento de Estudios-apartado VI del documento, artículo 23 sobre Reconocimiento de estudios en los programas oficiales de Máster y Doctorado¿.**

Corresponderá a la Comisión de Estudios de Posgrado la propuesta al Rector de la UIMP de posibles reconocimientos parciales de estudios en los programas oficiales, a petición de los interesados. El reconocimiento parcial de estudios se aplicará en el caso de asignaturas o módulos cuyos contenidos sean sustancialmente iguales a los reconocidos, o si se han obtenido a través de programas internacionales de movilidad.

El reconocimiento supone trasladar al expediente la calificación obtenida en los estudios que se reconocen.

Solicitud

Las estudiantes presentarán sus solicitudes de reconocimiento de estudios en la Secretaría de Alumnos de Posgrado de la UIMP. Las solicitudes deberán ir acompañadas de la siguiente documentación:

- Título y/o certificado de estudios en el que consten las asignaturas cursadas, duración de los estudios y calificación obtenida.
- La documentación de los estudios de otros Centros o de otras Universidades españolas distintas de la UIMP deberá estar compulsada, o se presentará documentación original y copia para su cotejo en esta Universidad.
- En el caso de estudios realizados en el extranjero será necesario que la documentación esté legalizada.

En el caso de los países de la Unión Europea no será necesaria la legalización, sino únicamente la autentificación o cotejo de los documentos por los correspondientes servicios consulares del país o la presentación o cotejo de los documentos por los correspondientes servicios consulares del país o la presentación de originales y copia para su cotejo en esta Universidad.

El plazo de solicitud será de 15 días desde la finalización del plazo de matrícula.

La solicitud del estudiante deberá ir acompañada de un informe del Director/a responsable del programa correspondiente que certifique la adecuación de la solicitud, la cual será valorada por la Comisión de Posgrado.

Propuesta de resolución

La propuesta de resolución corresponderá a la Comisión de Estudios de Posgrado de la UIMP, que la elevará al Consejo de Gobierno de dicha Universidad para su aprobación.

La resolución se trasladará a la Secretaría de Alumnos de Posgrado para su inclusión en el expediente del estudiante.

Estudios que pueden reconocerse

Estudios realizados en la UIMP:

- Realizados en otros Másteres oficiales de la UIMP
- Enseñanzas propias universitarias post-licenciatura/ ingeniería (reconocidas como títulos propios de la UIMP).

En estos casos, se procederá al reconocimiento de asignaturas o módulos, recogiéndose la calificación correspondiente. El reconocimiento de estudios realizados en la propia UIMP no llevará tasas adicionales.

Otros estudios:

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

- Estudios realizados en otros Másteres oficiales españoles aprobados al amparo del Real Decreto 1393/2007.
- Estudios realizados en programas de Doctorado de otras Universidades españolas del plan de estudios regulados por el Real Decreto 778/98 de Tercer Ciclo.
- Estudios extranjeros realizados con posterioridad a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente.
- Enseñanzas propias universitarias post-licenciatura/ ingeniería (reconocidas como títulos propios de universidades españolas o títulos de universidades extranjeras posteriores a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente).
- Cursos extracurriculares de nivel equivalente a los Estudios de Máster o Doctorado en los que exista un control académico y, consecuentemente una evaluación del trabajo realizado por el alumno. El estudiante deberá abonar el 25% establecido como precio público del ECTS del estudio en el que se reconoce.

Los créditos basados en horas lectivas no son directamente equiparables a los créditos ECTS; por este motivo, el Consejo Académico realizará la propuesta de reconocimiento.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

No procede

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Sesiones Presenciales Virtuales		
Trabajos individuales		
Trabajo autónomo		
Foros y chats		
Tutorías		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Valoración de los cuestionarios de evaluación		
Valoración de la participación en foros y chats		
Valoración de los trabajos individuales		
Evaluación del TFM		
5.5 NIVEL 1: Introducción a la Investigación		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: A6. Introducción a la investigación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
3		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

En esta materia se pretende cubrir los conocimientos necesarios para las actividades de investigación de los graduados. Estos conocimientos incluyen habilidades de comunicación (oral y escrito), descripción del proceso de publicación de resultados, información sobre los distintos tipos de proyectos de investigación y bibliometría.

- Cómo escribir un trabajo de investigación, cómo presentarlo.
- Proyectos de investigación.
- Publicaciones científicas: sus tipos, el proceso de su elaboración, bibliometría.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial		
CG4 - Describir problemas de investigación mediante la redacción precisa de los objetivos a lograr, las hipótesis a utilizar, las técnicas a aplicar, las conjeturas a formular y las limitaciones a considerar		
CG5 - Evaluar las hipótesis de investigación propuestas en un trabajo científico que permitan su validación o su refutación		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	7.5	100
Trabajos individuales	12	0
Trabajo autónomo	48.5	0
Foros y chats	3.5	0
Tutorías	3.5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Fundamentos de la Inteligencia Artificial		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: A1. Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

5.5.1.3 CONTENIDOS

La elección de un adecuado formalismo de representación del conocimiento así como del método de razonamiento para inferir conclusiones a partir del conocimiento representado son dos elementos claves en la resolución de un problema de inteligencia artificial. ~~En esta materia se mostrarán diferentes modelos para estructurar el conocimiento como los sistemas basados en reglas o la utilización de ontologías, y se verán los principios básicos de dos formalismos de inferencia como el razonamiento probabilístico y el razonamiento difuso.~~ En esta materia se mostrarán diferentes modelos para estructurar el conocimiento que, partiendo de los modelos lógicos y de reglas básicos, muestren al estudiante los principios fundamentales de formalismos más avanzados, como son los modelos de razonamiento probabilístico de lógica y razonamiento difusos y las lógicas descriptivas:

- Lógicas descriptivas. Modelos y razonadores para lógicas descriptivas. Sintaxis, semántica y extensiones de lógicas de descripción básicas. Inferencia. Razonamiento con conceptos e individuos.
- Representación del conocimiento y Razonamiento difusos: funciones de fusión, variable lingüística y relaciones difusas. Regla composicional de inferencia, modus Ponens generalizado, reglas difusas y sistemas de reglas.
- Modelos gráficos. Redes bayesianas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

NIVEL 2: A2. Resolución de problemas con metaheurísticos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Los algoritmos metaheurísticos son algoritmos aproximados de optimización que guían una heurística subordinada combinando de forma inteligente distintos conceptos para explorar y explotar adecuadamente el espacio de búsqueda. En esta materia se estudiarán distintos algoritmos metaheurísticos así como la utilización de restricciones para modelar y solucionar problemas de optimización combinatoria.

- Los problemas de Optimización. Métodos heurísticos y metaheurísticos. Taxonomías de algoritmos metaheurísticos.
- Metaheurísticos basados en trayectorias: ascensión de colinas, búsqueda tabú, recocido simulado, búsqueda en vecindades variables.
- Metaheurísticos poblacionales: algoritmos evolutivos, algoritmos basados en enjambres y algoritmos meméticos.
- Problemas de satisfacción de restricciones. Representación. Técnicas de búsqueda.

5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Utilizar los diferentes algoritmos de búsqueda basados en la gestión del conocimiento que sean de aplicación en los problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A3. Ciencia de datos y aprendizaje automático		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

En esta materia se estudiarán los fundamentos del proceso para descubrir patrones en conjuntos de datos. Se estudiarán algoritmos y técnicas de preparación de los datos, algunos algoritmos básicos de aprendizaje automático y métodos de evaluación de estos algoritmos.

- Objetivos y aplicaciones de la ciencia de datos.
- Preprocesamiento de datos: Selección de variables, discretización, selección de instancias, valores imperfectos (ruido, datos perdidos).
- Técnicas de validación: entrenamiento, hold-out, cross-validation, etc.
- Algoritmos de aprendizaje supervisado: árboles de decisión, técnicas de vecinos más cercanos, Naive Bayes, Perceptrón.

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial		
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación		
CB10 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso		
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A4. Procesamiento del lenguaje natural		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

ITALIANO	OTRAS
No	No

LISTADO DE ESPECIALIDADES
No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

5.5.1.3 CONTENIDOS

~~En esta materia se estudiarán los fundamentos del procesamiento computacional del lenguaje natural, el diseño y la construcción de programas para comprender y generar lenguaje natural. Se verán asimismo dos campos de aplicación del procesamiento del lenguaje natural: la recuperación de información y traducción.~~

En esta materia se estudiarán los fundamentos de las tecnologías del lenguaje humano, es decir del procesamiento computacional del lenguaje, el diseño y la construcción de sistemas para comprender y generar lenguaje natural. Además de estudiar una introducción general, se presentan los fundamentos y recursos lingüísticos básicos que se han utilizado en esta área de la inteligencia artificial. Las aplicaciones tradicionales así como las últimas tendencias también serán desarrolladas.

- Objetivos y aplicaciones del procesamiento del lenguaje natural
- Análisis del lenguaje
- Recursos lingüísticos
- Aplicaciones de las tecnologías del lenguaje humano
- Tendencias futuras

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A5. Sistemas multi-agente		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

~~Los agentes son programas que realizan tareas complejas y servicios de forma autónoma. Además de su autonomía, la característica que más distingue a los agentes del resto de programas es su capacidad de comunicación y de interactuar con otros agentes, aplicaciones y usuarios. Dichas capacidades permiten la generación de sociedades de agentes con distintos comportamientos, cooperativas, competitivas, etc. Que permiten realizar procesos sofisticados como la negociación entre ellos. En esta asignatura se mostrarán conceptos sobre el diseño de agentes inteligentes, sus componentes y su implementación a nivel individual como social. Mostrando diversas arquitecturas y herramientas que facilitan su implementación.~~

~~Agentes inteligentes. Arquitectura y organización de sistemas multiagente. Comunicación. Mecanismos de negociación. Herramientas para el desarrollo.~~

El objetivo de la asignatura es el conocimiento del concepto de agente inteligente y de sistema multi-agente, de las principales teorías y modelos, así como las diversas arquitecturas y las aplicaciones más relevantes de los mismos, y la introducción a los conceptos básicos de las tecnologías del acuerdo, prestando especial atención a los conceptos de acuerdo, organizaciones virtuales y negociación. Es de especial interés en esta asignatura la aplicación práctica de los conceptos aprendidos a la resolución de problemas reales.

- Agentes Inteligentes: conceptos fundamentales
- Tipología de agentes
- Capacidad Social.
- Sistemas Multiagente
- Tecnologías del acuerdo

5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial
CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Utilizar los diferentes algoritmos de búsqueda basados en la gestión del conocimiento que sean de aplicación en los problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A19. Aprendizaje Profundo/Deep Learning		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

Objetivo del deep learning

Gradient Descent, mini batch y SGD

¿Por qué no-lineal y cómo se consigue?

Backpropagation

Planteamiento general de feedforward usando la Cross-entropy

Tareas de aprendizaje: Regresión, Clasificación binaria, multiclase y multietiqueta

Regularización

Manejando Lenguaje Natural

Tratamiento de imágenes y Video

Redes recurrentes

Personalización, técnicas basadas en contenido, técnicas basadas en filtrado colaborativo

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	12	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Aprendizaje y Ciencia de Datos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: A7. Métodos supervisados		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en aprendizaje y ciencia de datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Desde sus inicios la Inteligencia Artificial ha prestado atención a cómo hacer que aprendan los ordenadores, más que a programar tareas simples. Este campo, denominado aprendizaje automático, se aplica a tareas que se desea que hagan los ordenadores y sobre las que tenemos más datos que conocimientos detallados de cómo han de llevarse a cabo. Se presentan métodos de aprendizaje supervisado que son altamente utilizados en aplicaciones reales cuyo planteamiento es un problema de optimización y cuyo fin es resolver una tarea de clasificación, regresión y ranking. Se incluyen métodos tales como, Regresión Logística, modelos Bayesianos, Redes de Neuronas Artificiales, Máquinas de Vectores Soporte (SVM) y métodos de Factorización de matrices. También se estudiarán en esta materia las técnicas de meta-aprendizaje. Aprendizaje como optimización. Regresión y Clasificación. Regresión Logística, Métodos Bayesianos, Redes neuronales, Métodos Kernel (SVM), Modelos lineales generalizados, Factorización. Meta-aprendizaje: boosting, bagging, random-forest.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial		
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

NIVEL 2: A8. Métodos no supervisados y detección de anomalías

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	4,5

DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual

ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

No	No
LISTADO DE ESPECIALIDADES	
Especialidad en aprendizaje y ciencia de datos	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
En Ciencia de Datos el análisis de conjuntos de datos tiene como objetivo extraer patrones desconocidos de interés. Dependiendo de las técnicas utilizadas se pueden extraer distintos tipos de información: Aplicando procesos de clustering se agrupan registros de datos; las reglas de asociación buscan dependencias entre distintas características de los datos; las técnicas de detección de anomalías permiten detectar registros poco usuales. Clustering: tipos, validación. Reglas de asociación. Detección de anomalías.	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial	
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación	
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
CB10 - 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.	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	
No existen datos	
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS	
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso	
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos	

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

NIVEL 2: A9. Datos temporales y complejos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en aprendizaje y ciencia de datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Se pretende unir tanto los algoritmos de aprendizaje que usan como entradas tipos de datos estructurados (como los grafos y las series temporales que serían un caso particular) y aquellos algoritmos que aprender funciones cuya salida son tipos de datos estructurados. Datos temporales: Series temporales, Flujos de datos. Aprendizaje parcialmente supervisado: semi-supervisado, etiquetado positivo, multi-instancia. Salidas estructuradas: multi-etiqueta, Aprendizaje con grafos, *Conditional Random Fields* (CRF).		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial		
CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB10 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso		

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	73	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A10. Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
9		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en aprendizaje y ciencia de datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Los avances tecnológicos de los últimos años han modificado nuestros hábitos y estilos de vida de una manera difícil de imaginar hace pocos años. El desarrollo de internet y su popularidad a nivel mundial han ayudado a eliminar fronteras y han creado multitud de servicios donde los datos transmitidos son un eje central de su funcionamiento. No obstante, estos datos no sólo se encuentran ligados a internet o a las redes sociales, sino que son parte fundamental de numerosas aplicaciones, tales como las colecciones de datos que nos proporcionan los instrumentos científicos, las redes de sensores, los dispositivos móviles, las transacciones comerciales, la genómica y la biomedicina, o los sistemas de información de la empresa. Esta gran cantidad de datos disponible en la actualidad y las tecnologías necesarias para su procesamiento conforma lo que conocemos hoy día como *"big data"*. Esta materia se centrará en el procesamiento de datos masivos, tanto en los principios formales como en las herramientas específicas para tratar estos volúmenes de datos.

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

Big data. Procesamiento de datos masivos. *Deep learning*. Herramientas para el tratamiento de grandes volúmenes de datos: *Hadoop, Spark, Mahout, MLLib*.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	24	100
Trabajos individuales	34	0
Trabajo autónomo	144	0
Foros y chats	11	0
Tutorías	12	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
No existen datos		

5.5 NIVEL 1: Inteligencia en la Web

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1

NIVEL 2: A11. Web semántica y datos enlazados

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	4,5

DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual

ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
Especialidad en inteligencia en la Web
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

5.5.1.3 CONTENIDOS

El objetivo de esta asignatura es proporcionar la base teo#rica y pra#ctica sobre los fundamentos metodolo#gicos y tecnolo#gicos implicados en la generación y publicación de vocabularios y datos de la Web de datos enlazados. En concreto, se presentara#n: los conceptos de Web Semántica y Web de datos enlazados, lenguajes de representación de datos como RDF y JSON-LD, metodología y tecnologías de soporte a la generación y publicación de datos enlazados, ontologías y vocabularios utilizados, fuentes de datos representativas, como DBpedia, Geonames, etc., y aplicaciones que hacen uso de datos enlazados.

Aplicación al idioma español. Uso de la DBpedia del español (mapeos de Wikipedia, consultas y procesamiento de recursos en español).

- Introduccio#n a la Web de datos enlazados y Web Sema#ntica
- Lenguajes de representación de datos en la Web de datos enlazados (RDF, JSON-LD)
- Lenguajes de consulta (SPARQL)
- Metodología y tecnologías de soporte a la generación y publicación de datos enlazados
- Ontologi#as y vocabularios utilizados en la Web de datos enlazados
- Fuentes de datos representativas en la Web de datos enlazados
- Aplicaciones que utilizan datos enlazados

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A12. Tecnologías semánticas avanzadas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en inteligencia en la Web		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

El objetivo de esta asignatura es proporcionar la base teo#rica y pra#ctica sobre los fundamentos cienti#ficos, metodolo#gicos y tecnolo#gicos implicados en el desarrollo de ontologi#as, las cuales van a ser utilizadas en la construccio#n de aplicaciones que integren, combinen y deduzcan informacio#n distribuida y heteroge#nea. En concreto, se presentara#n: los conceptos de ontologi#a y patrones de diseño de ontologías; la metodología NeOn para la construcción de ontologías y las gui#as metodológicas para la identificacio#n del ciclo de vida, especificacio#n de requisitos, planificacio#n, conceptualizacio#n, reutilización de recursos de conocimiento (ontológicos y no ontológicos) y transformación de recursos no ontológicos (lexicones, tesauros, esquemas de clasificación, terminología procedente de estándares, etc.); las técnicas de alineamiento y fusión de ontologías; y los modelos para la lexicalización y la localización de ontologías a otros idiomas. También se presentarán distintos tipos de aplicaciones basados en ontologías, enfatizando aquellas en las que intervienen procesos de anotacio#n y alinenamiento de terminología en el contexto de la Web Sema#ntica

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

y la sema#ntica corporativa, ya que aplicaciones de integración de datos basadas en ontologías están incluidas en la asignatura de Web Semántica y Datos Enlazados.

- Introduccio#n a la ingenieri#a ontológica
- Definición
- Tipos de Ontologías
- Ontologías más conocidas
- Lenguajes de representación

Metodologi#a de desarrollo ontologi#as:

- Marco metodológico
- Ciclo de vida
- Guías, métodos, técnicas y herramientas para: planificar, especificar, conceptualizar, reutilizar, alinear, mezclar, localizar ontologías y transformar recursos no ontológicos en ontologías.

Aplicaciones en la Gestión de Conocimientos, Web Semántica, Anotación y Datos Enlazados

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

NIVEL 2: A13. Sistemas de recomendación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en inteligencia en la Web		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Las condiciones de exceso de información existentes actualmente en internet y en particular en aplicaciones de comercio electrónico, hace que los usuarios no sean capaces de procesar dicha información en un tiempo razonable para alcanzar sus objetivos, lo que repercute negativamente en su experiencia de usuario y, consecuentemente, en la utilidad que el sistema de negocio electrónico tiene para éstos. Existen diversas formas de abordar este problema, pero una de las más exitosas han los Sistemas de Recomendación (SR). Estos sistemas producen recomendaciones individualizadas como salida o tienen el efecto de guiar al usuario de una manera personalizada a objetos interesantes en un dominio con una gran cantidad de alternativas disponibles. Los SR han sido aplicados en las áreas de Comercio Electrónico, Marketing personalizado y el E-learning, etc. Existen múltiples enfoques para realizar el cálculo de las recomendaciones, pero los modelos más utilizados han sido:

- Los SR basados en contenido donde técnicas de recuperación de información son básicas.
- Los SR colaborativos que utilizan modelos de filtrado colaborativo basados en vecindarios y técnicas de factorización de matrices.

Personalización, técnicas basadas en contenido, técnicas basadas en filtrado colaborativo

5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso		
CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A14. Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en inteligencia en la Web		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.3 CONTENIDOS

Debido a las cantidades ingentes de información disponible online, la web se ha convertido en un terreno habitual para el procesamiento de información (textual y multimedia) y la Ciencia de Datos. Lo mismo ocurre con los grafos, presentes en multitud de tareas/problemas y que presentan distintos retos en su análisis (redes sociales, interacciones biológicas, etc.). En esta asignatura se persigue el procesamiento y fusión eficiente de este tipo de información no estructurada, abordando las técnicas de extracción y representación de información a partir de ella, para poder aplicar posteriormente procesos de Ciencia de Datos, procesamiento del lenguaje natural y/o visualización. En el caso de los textos se abordará el uso de técnicas y métodos de procesamiento de información textual y minería web en distintas aplicaciones como análisis de textos, minería de textos, análisis de sentimientos, clasificación, etc. En el caso de los grafos el objetivo principal consiste en el descubrimiento elementos o patrones representativos dentro de un grafo, con el fin de identificar conceptos que describen a las estructuras más importantes para una mejor interpretación de los datos. Se estudiarán procesos de minería de grafos tales como, emparejamiento de grafos, compresión de grafos, análisis de subgrafos, etc.

Extracción y recuperación de información, clasificación y clustering de documentos. Textos. Imágenes. Emparejamiento de grafos, comprensión de grafos, análisis de subgrafos. ~~Análisis de sentimientos, A~~nálisis de redes sociales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

NIVEL 2: A20. Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en inteligencia en la Web		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

En esta materia se abordará el procesamiento del lenguaje humano mediante técnicas estadísticas y de aprendizaje automático, incluyendo tanto las tareas fundamentales que constituyen la base del mismo como aplicaciones concretas del análisis inteligente de textos:

- Análisis morfológico y etiquetación morfosintáctica
- Análisis sintáctico de constituyentes y dependencias
- Representaciones vectoriales de palabras y unidades lingüísticas
- Análisis del sentimiento y minería de opiniones
- Generación automática de resúmenes

5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Aplicar las técnicas de aprendizaje automático utilizando la metodología de validación y presentación de resultados más apropiada en cada caso		
CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Razonamiento y Planificación		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: A15. Razonamiento automático		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en razonamiento y planificación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.3 CONTENIDOS

En esta materia se verán métodos de razonamiento deductivo para problemas expresados en algún tipo de lógica. Concretamente, se estudiará ASP, un paradigma de programación declarativa y algunas de sus aplicaciones como verificación de modelos. Se verán asimismo diferentes tipos de lógicas como lógicas modales, temporales, difusas, etc., y razonamiento inductivo.

- Programación declarativa. Programación con conjuntos de respuestas (answer set programming ¿ASP-), verificación de modelos (model checking)
- Lógica no monotónico: revisión de creencias
- Lógicas modales, temporales, difusas, multivaluadas, retractables

Razonamiento basado en inducción

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

NIVEL 2: A16. Planificación automática

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en razonamiento y planificación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

En esta materia estudiarán diferentes paradigmas y técnicas para la resolución de problemas de planificación. Se analizarán técnicas de planificación de orden parcial, planificación heurística, y otros paradigmas de planificación. También se estudiará modelos de planificación no clásica como planificación temporal y probabilística.

- Representación del conocimiento en planificación
- Técnicas básicas de planificación: orden parcial, planificación basada en grafos
- Planificación heurística: relajación, abstracción, landmarks
- Otros paradigmas de planificación: jerárquica, problema de satisfacción de restricciones, verificación de modelos
- Planificación temporal y con recursos
- Planificación probabilística

5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial
CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial		
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A17. Búsqueda heurística avanzada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en razonamiento y planificación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

En esta materia se estudiarán distintos métodos de búsqueda heurística para la resolución de problemas. Se verán estrategias basadas en el algoritmo A*, estrategias de búsqueda para juegos y búsqueda en tiempo real.

- Búsqueda con memoria acotada: DFBnB, IDA*, SMA*, RBFS
- Arboles Y/O y búsqueda con adversarios (juegos).
- Búsqueda en tiempo real.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Utilizar los diferentes algoritmos de búsqueda basados en la gestión del conocimiento que sean de aplicación en los problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0

NIVEL 2: A18. Razonamiento con restricciones

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	4,5

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
Especialidad en razonamiento y planificación
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

5.5.1.3 CONTENIDOS

En esta materia se estudiarán los problemas de satisfacción y optimización con restricciones, detallando los algoritmos que los resuelven, para restricciones duras y blandas. Se presentarán elementos de modelización. Se analizará el problema SAT y sus algoritmos de resolución (exhaustiva, estocástica). Se aplicarán todas estas técnicas a la aplicación concreta de la programación de tareas.

- Problemas CSP, resolución mediante búsqueda (exhaustiva, local) y mediante inferencia.
- Consistencia local y global. Combinación de búsqueda e inferencia. Heurísticas.
- Restricciones globales. Explotación de simetrías.
- Restricciones blandas. Optimización.
- Problema SAT. Algoritmo DPLL, algoritmos estocásticos.
- Programación de tareas (job-shop scheduling)

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
Sesiones Presenciales Virtuales	12	100
Trabajos individuales	17	0
Trabajo autónomo	72	0
Foros y chats	5.5	0
Tutorías	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
Valoración de los cuestionarios de evaluación	20.0	40.0
Valoración de la participación en foros y chats	10.0	20.0
Valoración de los trabajos individuales	40.0	70.0
NIVEL 2: A21. Aprendizaje por refuerzo		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	**ECTS Anual 2**	**ECTS Anual 3**
4,5		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en razonamiento y planificación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

En esta materia se pretende profundizar en la resolución de problemas de toma de decisión secuencial, en concreto, en aquellos basados en Procesos de Decisión de Markov. Se estudian en profundidad los principales algoritmos de aprendizaje, así como su aplicación en distintas circunstancias, como ante espacios de espacios continuos o de gran tamaño. Contenidos:

- Introducción al Aprendizaje por Refuerzo
- Procesos de Decisión de Markov (MDP). Programación Dinámica. Algoritmos de iteración de valor e iteración de política.
- Aprendizaje por refuerzo libre de modelo. Aproximaciones Monte Carlo, Algoritmos Q-Learning, Sarsa y métodos TD
- Exploración, y explotación. Selección de experiencias de entrenamiento

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

- Aprendizaje por refuerzo basado en modelo.
- Generalización en aprendizaje por refuerzo. Reducción de dimensionalidad y aproximación de funciones en Aprendizaje por Refuerzo.
- Otros paradigmas en Aprendizaje por Refuerzo: transferencia de conocimiento aprendido, aprendizaje por refuerzo jerárquico, aprendizaje por refuerzo multi-agente, etc.
- Aplicaciones del Aprendizaje por Refuerzo

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial
CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial
CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
No existen datos		

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES
No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
No existen datos		

5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Máster
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1
NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2	
CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	12
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual	

ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
12		
ECTS Anual 4	**ECTS Anual 5**	**ECTS Anual 6**

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	No
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

5.5.1.3 CONTENIDOS

En el Trabajo de Fin de Máster el alumno realizará un trabajo relacionado con una o varias de las materias tratadas en el máster. Las propuestas serán seleccionadas por los alumnos entre las realizadas, en cada año, por los profesores del máster. Como resultado del Trabajo de Fin de Máster se entregará un documento que resuma el trabajo realizado, y que será evaluado junto con la exposición oral del alumno. El Trabajo de Fin de Máster permitirá dar soporte a todas las competencias básicas o generales identificadas en el Máster.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación

CG4 - Describir problemas de investigación mediante la redacción precisa de los objetivos a lograr, las hipótesis a utilizar, las técnicas a aplicar, las conjeturas a formular y las limitaciones a considerar

CG5 - Evaluar las hipótesis de investigación propuestas en un trabajo científico que permitan su validación o su refutación

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Trabajo autónomo	270	0
Tutorías	30	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación del TFM	100.0	100.0

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	**Categoría**	**Total %**	**Doctores %**	**Horas %**
Universidad Internacional Menéndez Pelayo	Profesor Visitante	100	100	100

PERSONAL ACADÉMICO
Ver Apartado 6: Anexo 1.

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS
Ver Apartado 6: Anexo 2.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	**TASA DE ABANDONO %**	**TASA DE EFICIENCIA %**
70	25	70
CODIGO	**TASA**	**VALOR %**
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

El nivel de conocimientos se evalúa mediante la realización los cuestionarios de evaluación, problemas, trabajos individuales, casos prácticos, etc. que el alumno debe resolver en relación a los contenidos de cada materia.

La capacidad del alumno de emitir juicios se evalúa a partir de su participación en los debates, formulación de preguntas y en determinados casos a partir de la exposición realizada en los videos que deben entregar al profesor.

La evaluación del grado de consecución de los objetivos establecidos en Máster se realizará mediante:

- Análisis de la calidad y nivel de exposición de los trabajos.
- Análisis de los resultados globales de los controles de conocimientos.
- Análisis del grado y calidad de la participación de los alumnos en debates y actividades del Máster.
- Se realizarán encuestas a los estudiantes y a los profesores
- Obtención y análisis de los resultados de éxito, calificaciones y abandono
- Reuniones con los coordinadores.

  De forma más específica cada coordinador realizará un control sobre el cumplimiento de objetivos determinados en su asignatura.
  Respecto de la evaluación de la adquisición de las competencias del título por parte de todos los estudiantes, para cada una de las competencias básicas o específica, existe una materia concreta donde el coordinador se responsabiliza de valorar la adquisición de dicha competencia mediante la utilización de uno de los sistemas de evaluación. La distribución de las competencias generales y específicas, para este propósito, entre las materias es la siguiente:
  - En el TFM:
    CB6, CB7, CB8, CB9, CB10.
  - A1: CE3
  - A2: CE1
  - A3: CE2
  - A4: CE3
  - A5: CE1 y CE4
  - A10: CE2
  - A12: CE2
  - A13: CE3
  - A14: CE4
  - A16: CE3
  - A17: CE1
  - A18: CE4

Cada profesores, diferente del TFM, definirá, en su guía docente y para cada una de las competencias de cuya adquisición se responsabiliza, la prueba de evaluación que tendrá que superar cada estudiante para asegurar la adquisición de dicha competencia.

En el caso del TFM cada tribunal dispondrá de una hoja de ruta que tendrá que seguir para valorar la adquisición de las competencias asignadas al TFM. Esta hoja de ruta incluirá aspectos concretos de valoración de la memoria de TFM e incluirá la realización de preguntas concretas durante la defensa que conecten las competencias asignadas al TFM con su temática.

De esta manera, para cada estudiante y al finalizar el Máster, se podrá mostrar un conjunto de rúbricas con las que demostrar de forma explícita que ha adquirido cada una de las competencias generales y específicas del título.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

ENLACE	http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion/estudios/masteres-universitarios/sistema-de-garantia-interno-de-calidad-sgic-de-los-masteres-universitarios.html

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2016
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	

Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y en Carpeta Ciudadana (https://sede.administracion.gob.es)
CSV: 298759227745117087196131

2. Justificación del título

UIMP Universidad Internacional Menéndez Pelayo

JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1. Introducción

Se solicita la modificación del Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial con el fin de reestructurar el plan de estudios de la siguiente manera:

1. Eliminar la especialidad "Generalista" al no tener demanda de estudiantes. Los estudiantes que se matriculen en el máster universitario deberán cursar una de las tres especialidades ofertadas, no se contemplará la posibilidad de cursar el título sin elegir especialidad.
2. Modificar la materia "Fundamentos de la Inteligencia Artificial". El número de créditos de esta materia pasará de 22,5 a 27 créditos al introducir una asignatura nueva "A19: Deep Learning" de 4,5 créditos.
3. Modificar la materia "Aprendizaje y Ciencia de Datos". El número de créditos de la materia pasará a tener 22,5 créditos al aumentar en 4,5 la carga crediticia de la asignatura "Big Data: Herramienta para el procesamiento de datos masivos" que pasará a tener 9 créditos.
4. Modificar la materia "Inteligencia en la Web". El número de créditos de la materia pasará a tener 22,5 créditos al incorporar una nueva asignatura "A20: Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural" de 4,5 créditos.
5. Modificar la materia "Razonamiento y Planificación". El número de créditos de la materia pasará a tener 22,5 créditos al incorporar una nueva asignatura "A21: Aprendizaje por refuerzo" de 4,5 créditos.
6. Modificar la temporalidad de las materias. Las materias pasarán a ser anuales en lugar de cuatrimestrales.

2. Motivación de la Modificación

El Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial se implantó, tras su verificación, en el curso 2016/17. En esta primera edición se ha detectado por la Comisión Académica del mismos la necesidad de ajustar el plan de estudios y sus contenidos a las necesidades y requerimientos de los estudiantes siguiendo la propuesta que aquí se indica:

El Máster Universitario vigente consta de las siguientes materias:

1. Materia 1: Introducción a la Investigación, 3 créditos obligatorios.
2. Materia 2: Fundamentos de la Inteligencia Artificial, 22,5 créditos optativos.
3. Especialidad en Aprendizaje y Ciencia de Datos, 18 créditos optativos.
4. Especialidad en Inteligencia en la Web, 18 créditos optativos.
5. Especialidad en Razonamiento y Planificación, 18 créditos optativos.
6. Especialidad Generalista, 22,5 créditos optativos.
7. Trabajo de Fin de Máster, 12 créditos obligatorios.

La modificación que se desea realizar es eliminar la Especialidad Generalista dado que la misma no tiene demanda por parte de los estudiantes, y distribuir los créditos a esta asignada entre las siguientes materias. Todo estudiante deberá elegir una de las especialidades ofertadas, no se contempla El plan de estudios que se desea implantar con esta modificación es el siguiente:

1. Materia 1: Introducción a la Investigación, 3 créditos obligatorios.
2. Materia 2: Fundamentos de la Inteligencia Artificial, pasar de 22,5 a 27 créditos optativos.
3. Especialidad en Aprendizaje y Ciencia de Datos, pasar de 18 a 2,5 créditos optativos.
4. Especialidad en Inteligencia en la Web, pasar de 18 a 2,5 créditos optativos.
5. Especialidad en Razonamiento y Planificación, pasar de 18 a 2,5 créditos optativos.
6. Trabajo de Fin de Máster 12 créditos obligatorios.

Los estudiantes deberán cursar las asignaturas obligatorias (“Introducción a la Investigación”, 3 créditos y “Trabajo de Fin de Máster”, 12 créditos), las asignaturas de la materia correspondiente a la especialidad elegida y completar el resto de créditos hasta 60 con asignaturas optativas que deberán garantizar (entre todas) la adquisición de las competencias que le falten por alcanzar del

total de las definidas en el título. Para ello los estudiantes recibirán el apoyo del tutor correspondiente que les orientará en el recorrido formativo que deba realizar.

2.1 Descripción del impacto que la modificación tiene en la memoria verificada

Esta modificación impacta en los siguientes criterios:

1. Criterio 1. Descripción del título.
    a. Se elimina del "listado de especialidades" la especialidad generalista (apartado 1.2 Distribución de créditos en el título).
    b. Se ajusta el número de créditos de las especialidades indicados en el "listado de especialidades".
2. Criterio 5. Planificación de las Enseñanzas.
    a. 5.1 Descripción del Plan de Estudios, se actualiza la información indicada en este apartado según la nueva estructura del plan de estudios que se propone.
    b. 5.5 Módulos/materias, se actualiza la información de las diferentes materias/asignaturas del plan de estudios según lo que se indica a continuación:
        i. Incorporar 3 nuevas asignaturas a las materias correspondientes indicando los créditos, el contenido, las competencias asignadas, las actividades formativas y los sistemas de evaluación.
        ii. Ajustar el número de créditos de la materia "A10: Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos" a 9, modificando para ello los contenidos y el número de horas asignadas a las actividades formativas.
        iii. Modificar la temporalidad de todas las materias cambiando el mismo a anual.
3. Criterio 6. Personal Académico.
    a. 6.1 Profesorado, se actualiza la información sobre el profesorado que impartirá docencia. Este máster universitario ha presentado su informe de evaluación MONITOR en febrero de 2018, con él se actualizó la información del profesorado que ha impartido docencia en el mismo y que ha variado con respecto a la memoria verificada. Por esta razón y con el fin de dar coherencia a ambos procesos de evaluación (MONITOR y modificación) se incorporan en este apartado dos tablas que sustituyen a las anteriores:
        i. Tabla 1. Asignaturas del plan de estudios y su profesorado.
        ii. Tabla 3. Datos globales del profesorado que ha impartido docencia en el título.

Además, se incorpora la información de los nuevos docentes que formarán parte del personal académico del máster tras la aprobación de esta modificación, pues participarán en la docencia del título tanto para las nuevas asignaturas como en otras de las existentes en el plan de estudios definido.

2. JUSTIFICACIÓN

La presente propuesta de título de "Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial" representa una propuesta moderna e innovadora tanto en el ámbito de los estudios de postgrado como de la Inteligencia Artificial (AI).

Esta propuesta se origina en la necesidad cada vez más creciente de proporcionar formación en los paradigmas de mayor vigencia e interés en el ámbito de la inteligencia artificial (IA) y en su aplicación a la resolución de problemas. El Máster proporcionará una formación de postgrado especializada en aspectos avanzados científicos y tecnológicos de la inteligencia artificial para preparar titulados versátiles que puedan desarrollar posteriormente avances en el conocimiento del ámbito (investigación básica) pero también en su aplicación al desarrollo de nuevos productos o servicios y a la innovación sobre los ya existentes. Se pretende, por tanto, formar titulados con posibilidad de tener una fácil adaptación a diferentes entornos de trabajo y a diferentes perfiles de especialización.

El interés de la IA como metodología y tecnología que dote de inteligencia a las aplicaciones y sistemas resultan incuestionable. A los ámbitos más clásicos como los sistemas basados en conocimiento se unen otros más recientes como el desarrollo de aplicaciones inteligentes en dispositivos móviles, la búsqueda y tratamiento automáticos de la información o las crecientes necesidades de análisis inteligente de datos masivos ("Big Data"), que proporcionan un escenario con un enorme potencial para producir servicios y productos de un enorme valor. Baste recordar que, de acuerdo con el informe de la Broadband Commision (2012) se prevé que en 2020 habrá unos 25 millardos de dispositivos conectados (6 por cada persona "conectada"), todos ellos generando y consumiendo datos e información. Este potencial de crecimiento se ha visto reflejado, tanto a nivel nacional como internacional, en el ámbito de la I+D+i, puesto que tanto los programas nacionales (Programas Estatales de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia y de la I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad) como los internacionales (especialmente el europeo Horizonte 2020) incluyen las temáticas inteligentes ("smart", "intelligent", etc.) como metodologías y/o tecnologías transversales en la práctica totalidad de sus programas de trabajo e instrumentos de financiación.

Así, líneas de investigación como, entre otras, “intelligent and adaptive information management systems”, “artificial cognitive systems”, “smart, inclusive and sustainable Growth”, “smart integrated systems,”, “smart personalised assistive technologies,” “intelligent transportation systems” o “smart building, cities and communities”, por citar solo algunas, entroncan directamente con las competencias de un titulado de posgrado formado en investigación en inteligencia artificial. Dicho titulado deberá estar formado en metodologías para el análisis, diseño, construcción y verificación de soluciones que, por ejemplo, analicen y traten los datos para extraer conocimiento de los mismos que sirva como soporte a la toma de decisiones, la realización de estimaciones y/o la planificación de acciones.

Desde el punto de vista de los contenidos, este máster se propone con el respaldo de la Asociación Española Para la Inteligencia Artificial (AEPIA), lo que supone que los estudiantes adquirirán unas competencias únicas por su profundidad gracias al trabajo de un elenco de profesores cuya cualificación académica e investigadora es excepcional. Esto permitirá una implantación exitosa en número de estudiantes tanto de nuevo ingreso como graduados a nivel nacional e internacional, puesto que es grande el impacto internacional de la plantilla docente que se incluye aquí.

Desde el punto de vista de un estudio de postgrado, esta propuesta de máster universitario tiene características adicionales e interesantes para un gran número de estudiantes a nivel internacional por impartirse en castellano, con la vocación de facilitar la capacitación de estudiantes en diferentes continentes (notablemente Europa y América) y representando un mecanismo para acceder a programas de doctorado variados donde pueda realizarse una tesis doctoral de calidad. La impartición no presencial (on-line) del máster es una pieza clave para este doble objetivo típico de la investigación moderna de realizar un máster y posteriormente una tesis doctoral.

Este máster supondrá, en el ámbito de la Inteligencia Artificial y por su formato, un medio de acceso al postgrado único y con posibilidades de ser un gran referente en el futuro próximo. Por su contenido, el máster facilitará la inserción laboral de sus estudiantes en un área con grandes aplicaciones reales y de amplias posibilidades innovadoras para hacer transferencia con empresas. Asimismo, esta propuesta incluye un profundo contenido científico y

tecnológico, lo que refuerza su principal vocación investigadora, tanto para culminar posteriormente una tesis doctoral (quizás relacionada con los Trabajos Fin de Máster que los alumnos realizarán) como para incorporarse a organismos públicos de enseñanza e investigación o empresas privadas con departamentos I+D+i.

Juzgado globalmente, este máster y su profesorado ofrecen una experiencia acumulada y una positiva intencionalidad en capacitar recursos humanos para finalmente acceder al grado de doctor, así como un apartado de realismo (útil para el tejido industrial moderno) y un explícito conocimiento de las líneas de trabajo a nivel español (generación de conocimiento más retos), europeo (H2020 y programas relacionados) e internacional (conexiones con la NSF, Japón, China, etc.). El bagaje científico y tecnológico de su profesorado, sumado al formato on-line para facilitar la participación de alumnos en distintas situaciones personales y profesionales, se unen con el prestigio de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo para presentar una combinación única en el sistema universitario español y en el contexto de la investigación a nivel internacional.

2.1. Referentes externos que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

El primer referente externo del programa de postgrado propuesto lo constituye el origen de la propia propuesta en sí misma, puesto que procede de la iniciativa de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (AEPIA), organización que, desde el año 1984, agrupa a un total de 441 socios. La distribución de estos socios es la siguiente: docentes e investigadores en universidades (92.75%), organismos públicos y privados de investigación (1.81%), empresas y otras organizaciones (5.44%). En todos los casos se trata de profesionales dedicados al estudio, aplicación, enseñanza y realización de proyectos de I+D+i relacionados con la Inteligencia Artificial en su más amplio sentido. La actual composición de la Junta Directiva (15 miembros) está adscrita a universidades o al CSIC. Por ello, la competencia técnica relacionada con el ámbito de la inteligencia artificial y con la docencia e investigación en el mismo está sobradamente acreditada.

Adicionalmente, AEPIA actúa como interlocutor reconocido en el ámbito de la Inteligencia Artificial tanto a nivel nacional (en la Sociedad Científica Informática de España, SCIE, de la

que forma parte junto con otras 7 sociedades científicas españolas) como internacional, en Federaciones como Iberamia (a nivel iberoamericano), ECAI (a nivel internacional), entre otras. Tanto en estos foros como de forma individual, AEPIA participa en la organización de diversos eventos científicos de nivel nacional e internacional para la difusión de los resultados de I+D+i relacionados con la Inteligencia Artificial. Algunos ejemplos de gran impacto son el propio congreso de la Asociación (CAEPIA, del que en 2015 se celebra la 16ª edición), el Congreso Español de Informática (CEDI, foro que se celebra cada 3 años y que sirve de encuentro de la I+D+i en informática en España), Iberamia, IJCAI. Todo ello acredita de forma sobrada, el conocimiento de AEPIA acerca de la posición de la Inteligencia Artificial a nivel nacional e internacional.

La presente propuesta tiene como referencia directa inicial diversos másteres universitarios sobre Investigación en Inteligencia Artificial, algunos de ellos con un enfoque transversal a las diferentes áreas de la Inteligencia Artificial y otros con un enfoque específico a un área concreta:

- Máster universitario en Inteligencia Artificial. Universidad Politécnica de Madrid.
    - http://www.dia.fi.upm.es/másteria/?q=es/MUIA
- Máster interuniversitario en Inteligencia Artificial. Universitat de Barcelona, Universitat Politécnica de Catalunya, Universitat Rovira i Virgili.
    - http://www.fib.upc.edu/en/másters/mai
- Máster universitario en Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital. Universidad Politécnica de Valencia.
    - http://www.upv.es/titulaciones/MUIARFID/
- Máster universitario en Lógica, Computación e Inteligencia Artificial. Universidad Autónoma de Barcelona.
    - http://master.cs.us.es/Máster_Universitario_en_Lógica,_Computación_e_Inteligencia_Artificial
- Máster en Inteligencia Artificial avanzada: fundamentos, métodos y aplicaciones. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
    - http://portal.uned.es
- Máster universitario en Visión por Computador e Inteligencia Artificial.

  - http://www.uab.es/escola-enginyeria/
- Máster universitario en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores. Universidad de Granada.
  - http://másteres.ugr.es/datcom.
- Máster universitario en Tecnologías de Datos Masivos (Big Data). Universidad de Santiago de Compostela.
  - http://citius.usc.es/másterbigdata/

El contenido académico de estos máster sigue, en su mayor parte, un enfoque de tipo generalista a un buen número de áreas de la Inteligencia Artificial, similar, por tanto al aquí propuesto. Otros, sin embargo, tienen un enfoque mixto investigador y profesionalizante, centrado en ámbitos de especialización específicos como "Big Data" y Ciencia de Datos, Tratamiento de Imágenes, etc. De todos ellos, únicamente el máster ofertado por la UNED, se ofrece en formato no presencial, con especializaciones en diagnóstico, planificación y control o enseñanza-aprendizaje, ámbitos formativos muy diferenciados de las especialidades diseñadas en la presente propuesta (ver apartado 5).

Adicionalmente se han revisado los informes que sobre los cinco currícula en informática, fueron elaborados conjuntamente por la ACM y el IEEE http://www.acm.org/education/curricula-recommendations y, de forma especial, los contenidos del currículo "Computer Science" (Computer Science 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Programs in Computer Science) al objeto de evitar incluir en la oferta formativa contenidos que habitualmente estén asociados a títulos de grado y mostrar asi que esta propuesta muestra el preceptivo nivel avanzado.

En el encuadre a nivel español de esta propuesta se ha tenido en cuenta de forma especial, las competencias y atribuciones relativas a la Inteligencia Artificial establecidas en las "recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática (Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, BOE de 4 de agosto de 2009)". Dichas recomendaciones son seguidas por la totalidad de los títulos de grado en ingeniería informática impartidos en España adaptados ya a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior, por lo que ha sido conveniente considerarlas puesto que una buena

parte de estudiantes del presente título tendrán, previsiblemente, aunque no de manera exclusiva, formación de grado como ingenieros en informática.

En el campo internacional, podemos decir que la oferta de másteres en IA es muy amplia en toda Europa, si bien la gran mayoría de ellos están orientados a alguna especialidad como Machine Learning, Robotics, etc. Algunos ejemplos de referencia, con un enfoque general, son los siguientes:

- Master in Artificial Intelligence, Univ. Ediburgh.
    - http://www.ed.ac.uk/informatics/postgraduate
- M. Sc. In Computer Science, con especialización en "AI and Knowledge-based systems". RWTH Aachen.
- M.Sc. Artificial Intelligence. Univ. Amsterdam.
- M. Sc. Advanced Computer Science and Artificial Intelligence. Univ. Manchester.

En general, la causa de esto se debe a que una sola universidad no puede contar con especialistas de un amplio abanico de ramas de la IA. De estos másteres europeos prácticamente no hay ninguno que se oferte de manera no presencial. La mayoría de estos másteres están en inglés para intentar ganar estudiantes internacionales, pero este aspecto hace también que en general capten un menor número de alumnos latinoamericanos.

El panorama es diferente en USA. Allí podemos encontrar cursos de postgrado en todas las grandes universidades: Stanford, Carnegie Mellon, Harvard, MIT, Cornell, Columbia, etc. La cobertura de estos másteres es muy variada. Por supuesto el idioma de impartición es el inglés. Por ejemplo, en Stanford alguno cursos sobe IA se ofrecen online. En el MIT se ofrecen también cursos MIT en el programa OpenCourseWare.

En cuanto al formato no presencial, a nivel internacional, un referente importantísimo son los llamados Cursos Masivos Online Abiertos (MOOCs en inglés). Estos cursos se imparten desde plataformas fundadas por grandes universidades americanas y la IA, a todos los niveles, es una constante entre la oferta de cursos disponibles. Las plataformas más conocidas son Coursera (Stanford, Columbia, Princeton, Yale, Brown, entre otras), edX (Harvard, MIT, Berkeley, Cornell, Politécnica de Valencia entre otras muchas universidades del resto del mundo) o Udacity. La mayoría de cursos ofertados abarcan temas básicos y

específicos de Inteligencia Artificial (por ejemplo, Machine Learning, Knowledge-Based AI, Planificación o Procesado de Lenguaje Natural, por citar algunos) desarrollados por especialistas en las diferentes áreas, algunos de ellos reconocidos a nivel mundial. No se trata, en cualquier caso, de una oferta formativa estructurada que conduzca a la obtención de un título de postgrado (sino a certificaciones sin validez académica) y en su práctica totalidad, con el inglés como lengua de impartición.

El máster que se presenta en esta memoria no pretende competir con los cursos de las plataformas de MOOCs. Busca estudiantes del entorno hispanoamericano a los que ofrecer una formación de posgrado impartida por una universidad de prestigio y con un profesorado excelente de cara a su preparación como investigadores en el ámbito de la Inteligencia Artificial.

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

Para la elaboración del plan de estudios se constituyó, a propuesta de AEPIA, en enero de 2014 un equipo redactor, formado por un total de cinco profesores universitarios del área de conocimiento “ciencia de la computación e inteligencia artificial” de diversas universidades españolas:

- Antonio Bahamonde Rionda, Catedrático de Universidad de la Universidad de Oviedo
- Alberto José Bugarín Diz, Catedrático de Universidad de la Universidad de Santiago de Compostela
- Óscar Corcho, Profesor Titular de Universidad de la Universidad Politénica de Madrid
- Eva Onaindía de la Rivaherrera, , Profesora Titular de Universidad de la Universidad Politécnica de Valencia
- Alicia Troncoso Lora, Profesora Titular de Universidad de la Universidad Pablo de Olavide
- José Antonio Gámez Martín, Catedrático de Universidad, Universidad de Castilla-La Mancha
- Luis Martínez López, Catedrático de Universidad, Universidad de Jaén

El grupo redactor mantuvo diversas reuniones virtuales, para la realización de propuestas, debate de las mismas y sentar las bases y estructura del máster, durante aproximadamente seis meses. Los parámetros de referencia de la propuesta fueron los siguientes:

- Duración: 60ECTS por ser un formato adecuado y de menor coste para los estudiantes
- Formato: a distancia, para favorecer la captación de estudiantes de diversas áreas geográficas nacionales e internacionales sin necesidad de desplazamiento. Vinculado por tanto a una universidad que pudiese proporcionar soporte adecuado a este formato y no a una universidad tradicionalmente presencial.
- Transversal: que proporcionase formación avanzada en diferentes áreas y metodologías de la IA
- Organizado: estructurado en especialidades con objeto de facilitar a los estudiantes áreas de formación de interés y demanda
- Perfil de ingreso: amplio, aunque lógicamente la demanda prioritaria provendrá de las ingenierías TIC y las ciencias.

Una vez elaborada la primera propuesta, a finales de julio de 2014, esta fue sometida a revisión y comentarios por parte de la Junta Directiva de AEPIA, formada por los siguientes quince investigadores del área de diferentes universidades españolas (ver carta anexa a esta justificación):

- Presidenta: Amparo Alonso Betanzos (Universidad de A Coruña)
- Secretario: Óscar Fontenla Romero (Universidad de A Coruña)
- Vocales:
    - José Ángel Bañares Bañares (Universidad de Zaragoza)
    - Edurne Barrenechea (Universidad Pública de Navarra)
    - Senén Barro Ameneiro (Universidad de Santiago de Compostela)
    - Emilio Corchado Rodríquez (Universidad de Salamanca)
    - José Antonio Gámez (Universidad de Castilla-La Mancha)
    - Asunción Gómez Pérez (Universidad Politécnica de Madrid)
    - Francisco Herrera Triguero (Universidad de Granada)
    - José Antonio Lozano (Universidad del País Vasco)
    - Óscar Luaces Rodríquez (Universidad de Oviedo)

- Belén Melián (Universidad de La Laguna)
- Pedro Meseguer (IIIA-CSIC, Barcelona)
- Eva Onaindía (Universidad Politécnica de Valencia)
- José Tomás Palma (Universidad de Murcia)

Asimismo, los miembros de la Junta difundieron la propuesta en sus correspondientes ámbitos territoriales (autonomías y/o universidades), lo que permitió recabar, durante septiembre y octubre de 2014, nuevas sugerencias transmitidas por otros investigadores de referencia en el ámbito de la Inteligencia Artificial, no pertenecientes a la Junta Directiva.

Cabe destacar aquí la participación de Pedro Larrañaga Múgica (CU, Universidad Politécnica de Madrid) y Oscar Cordón (CU, Universidad de Granada). Estos dos investigadores han obtenido en los dos últimos años el Premio Nacional de Informática.

También cabe destacar las aportaciones de Enrique Alba (CU, Universidad de Málaga). Este investigador destacadísimo en este ámbito ha sido incorporado a la Comisión Académica del máster.

Como resultado de la integración de las propuestas recibidas se realizaron, entre otras, modificaciones de contenido, alcance y objetivos en diferentes asignaturas (específicamente en las de formación básica), estructura y cambio en los contenidos y nombre de especialidades, dando lugar a la propuesta de síntesis. Dicha propuesta fue mejorada, finalmente, durante el proceso de propuesta de asignación de docentes a las asignaturas, llevado a cabo hasta mayo de 2015 y a quienes se le consultaron también aspectos específicos y puntuales de las diferentes asignaturas.

Además, la UIMP participó en el proceso de consulta interna dado que la Comisión de Postgrado analizó la viabilidad y pertinencia de esta propuesta. Sin su visto bueno y la ratificación del Consejo de Gobierno de la UIMP no hubiera sido posible la presentación de esta propuesta de Máster Universitario. En paralelo se ha recibido el asesoramiento del Vicerrectorado de Postgrado e Innovación de la UIMP con el fin de que la propuesta cumpliera con los requisitos definidos para la presentación de esta memoria de verificación.

A modo de conclusión se puede decir que este Máster plantea como objetivo principal proporcionar una formación en los paradigmas de mayor vigencia e interés en el ámbito de la inteligencia artificial y en su aplicación a la resolución de problemas. El Máster proporcionará una formación de postgrado especializada en aspectos avanzados científicos y tecnológicos de la inteligencia artificial para preparar titulados versátiles que puedan desarrollar posteriormente avances en el conocimiento del ámbito (investigación básica) o en su aplicación al desarrollo de nuevos productos o servicios o a la innovación sobre los ya existentes, en los cuales se utilicen métodos o técnicas de la inteligencia artificial.

Se pretende, por tanto, formar titulados con posibilidad de tener una fácil adaptación a diferentes entornos de trabajo y a diferentes perfiles de especialización.

2.3. Objetivo formativo de máster

Se plantea como objetivo principal proporcionar una formación en los paradigmas de mayor vigencia e interés en el ámbito de la inteligencia artificial y en su aplicación a la resolución de problemas. El Máster proporcionará una formación de postgrado especializada en aspectos avanzados científicos y tecnológicos de la inteligencia artificial para preparar titulados versátiles que puedan desarrollar posteriormente avances en el conocimiento del ámbito (investigación básica) o en su aplicación al desarrollo de nuevos productos o servicios o a la innovación sobre los ya existentes, en los cuales se utilicen métodos o técnicas de la inteligencia artificial.

Se pretende, por tanto, formar titulados con posibilidad de tener una fácil adaptación a diferentes entornos de trabajo y a diferentes perfiles de especialización.

4. Sistemas de información previa a la matriculación

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

El máster contará con diversos canales de difusión de la información sobre el máster para que los posibles estudiantes tengan conocimiento del programa formativo y de aquella información relevante que pueda ser de utilidad e interés para la tomar la decisión de matricularse o no.

La AEPIA y la UIMP ofrecerán información de forma coordinada y coherente con el fin de que el futuro estudiante posea el conocimiento necesario sobre el Máster Universitario.

La información del máster se podrá consultar en:

- Página web de la UIMP
- Página web de la AEPIA.
- Red de socios de la AEPIA.
- Red de la Asociación Iberoamericana para la Inteligencia Artificial (IBERAMIA).
- El profesorado del máster que goza del mayor prestigio en las universidades públicas e internacionales informará en sus redes sociales del máster universitario.

La información que se incluirá en las páginas web, y que será objeto de difusión por los otros canales, será como mínimo: objetivos, programa formativo, personal docente, características del TFM, requisitos de admisión, información sobre la matrícula y programación temporal.

En caso de ser necesario, se ofrecerá información vía correo electrónico toda aquella persona que lo solicite.

La UIMP realizará el tríptico del Máster, tal y como hace de forma habitual con cada uno de los másteres que compone su oferta formativa.

Vías y requisitos de acceso y perfil de ingreso recomendado

Con carácter general, serán de aplicación los artículos 16 y 17 del REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su versión modificada por el REAL DECRETO 861/2010, de 2 de julio.

- Artículo 16. Acceso a las enseñanzas oficiales de Máster.
    - 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 perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster
    - Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. 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.
- Artículo 17. Admisión a las enseñanzas oficiales de Máster.
    - Los estudiantes podrán ser admitidos a un Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que, en su caso, sean propios del título de Máster Universitario o establezca la universidad.
    - La Universidad incluirá los procedimientos y requisitos de admisión en el plan de estudios, entre los que podrán figurar complementos formativos en algunas disciplinas, en función de la formación previa acreditada por el estudiante. Dichos complementos formativos podrán formar parte del Máster siempre que el número total de créditos a cursar no supere los 120.

      En todo caso, formen o no parte del Máster, los créditos correspondientes a los complementos formativos tendrán, a efectos de precios públicos y de concesión de becas y ayudas al estudio la consideración de créditos de nivel de Máster.

    - 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.

- 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.

Perfil de ingreso recomendado

Para aquellos estudiantes que deseen cursar el Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial se recomienda el siguiente **perfil de ingreso**:

Estar en posesión de uno de los siguientes títulos:

- Ingeniería Informática.
- Grado (o anterior licenciatura) en Matemáticas.
- Grado (o anterior licenciatura) en Física.
- Ingeniería Industrial.
- Ingeniería en Telecomunicaciones.

Se exigirá además que los solicitantes posean competencia demostrada en alguno de los siguientes lenguajes de programación: C, Java, Fortran, Python, Matlab o similar siendo este un criterio de admisión excluyente.

5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Estructura de las enseñanzas

El Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial se estructura en 3 créditos obligatorios, 45 créditos optativos y 12 créditos de Trabajo de Fin de Máster.

El Máster Universitario posee tres especialidades que se detallan a continuación:

- Especialidad 1: Especialidad en Aprendizaje y Ciencia de Datos.
- Especialidad 2: Especialidad en Inteligencia en la Web.
- Especialidad 3: Especialidad en Razonamiento y Planificación.

Todos los estudiantes matriculados deberán elegir una de las tres especialidades ofertadas, por lo que no se contempla la posibilidad de cursar el máster sin elegir especialidad.

El plan de estudios se estructura tal y como se indica a continuación

1. Materia 1: Introducción a la Investigación, 3 créditos obligatorios.
2. Materia 2: Fundamentos de la Inteligencia Artificial, 27 créditos optativos.
3. Materia 3: Aprendizaje y Ciencia de Datos, 22,5 créditos optativos.
4. Materia 4: Inteligencia en la Web, 22,5 créditos optativos.
5. Materia 5: Razonamiento y Planificación, 22,5 créditos optativos.
6. Trabajo de Fin de Máster 12 créditos obligatorios.

Los estudiantes deberán cursar las asignaturas obligatorias (“Introducción a la Investigación”, 3 créditos y “Trabajo de Fin de Máster”, 12 créditos), las asignaturas de la especialidad elegida y completar el resto de créditos hasta 60 con el resto de asignaturas optativas que deberán garantizar (entre todas) la adquisición de las competencias que le falten por alcanzar del total de las definidas en el título. Para ello los estudiantes recibirán el apoyo del tutor correspondiente que les orientará en el recorrido formativo que deba realizar.

La Comisión Académica recomendará en cada caso la especialidad más adecuada para cada alumno teniendo en cuenta sus conocimientos previos y las inclinaciones de investigación que pueda manifestar.

Se ha de indicar aquí que el plan de estudios está diseñado de tal manera que los estudiantes, independientemente de la especialidad escogida, adquieren todas las competencias definidas en el mismo.

El máster consta de las siguientes materias:

1. Introducción a la Investigación (A6), 3 créditos obligatorios.
2. Fundamentos de la Inteligencia Artificial, 27 créditos optativos.
   - A1: Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento 4.5 créditos.
   - A2: Resolución de problemas con metaheurísticos 4.5 créditos.
   - A3: Ciencia de Datos y aprendizaje automático 4.5 créditos.
   - A4: Procesamiento del lenguaje natural 4.5 créditos.
   - A5: Sistemas multi-agente 4.5 créditos.
   - A19: Aprendizaje Profundo /Deep Learning 4.5 créditos
3. Aprendizaje y Ciencia de Datos, 22,5 créditos optativos.
   - A7: Métodos supervisados 4.5 créditos.
   - A8: Métodos no supervisados y detección de anomalías 4.5 créditos.
   - A9: Datos temporales y complejos 4.5 créditos.
   - A10: Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos 9 créditos.
4. Inteligencia en la Web, 22,5 créditos optativos.
   - A11: Web semántica y datos enlazados 4.5 créditos.
   - A12: Tecnologías semánticas avanzadas 4.5 créditos.
   - A13: Sistemas de Recomendación 4.5 créditos.
   - A14: Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales 4.5 créditos.
   - A20: Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural 4.5 créditos.
5. Razonamiento y Planificación, 22,5 créditos optativos
   - A15: Razonamiento automático 4.5 créditos.
   - A16: Planificación automática 4.5 créditos.
   - A17: Búsqueda heurística avanzada 4.5 créditos.
   - A18: Razonamiento con restricciones 4.5 créditos.
   - A21: Aprendizaje por refuerzo 4.5 créditos

6. TRABAJO DE FIN DE MÁSTER 12 créditos.

La estructura de plan de estudios en función de las especialidades es la siguiente:

Especialidad 1: APRENDIZAJE Y CIENCIA DE DATOS

1. Introducción a la Investigación (A6), 3 créditos obligatorios.
2. Aprendizaje y Ciencia de Datos, 22,5 créditos optativos.
   - A7: Métodos supervisados
   - A8: Métodos no supervisados y detección de anomalías
   - A9: Datos temporales y complejos
   - A10: Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos
3. Créditos de optativas donde alguna trabaje la competencia CE1, CE3 y CE4, 22,5 créditos optativos.
4. Trabajo de Fin de Máster, 12 créditos.

Especialidad 2. INTELIGENCIA EN LA WEB

1. Introducción a la Investigación (A6), 3 créditos obligatorios.
2. Inteligencia en la Web, 22,5 créditos optativos.
   - A11: Web semántica y datos enlazados
   - A12: Tecnologías semánticas avanzadas
   - A13: Sistemas de Recomendación
   - A14: Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales
   - A20: Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural
3. Créditos de optativas donde alguna trabaje la competencia CE1, 22,5 créditos optativos.
4. Trabajo de Fin de Máster, 12 créditos.

Especialidad 3. RAZONAMIENTO Y PLANIFICACIÓN

1. Introducción a la Investigación (A6), 3 créditos obligatorios.
2. Razonamiento y Planificación, 22,5 créditos optativos
   - A15: Razonamiento automático
   - A16: Planificación automática
   - A17: Búsqueda heurística avanzada

- A18: Razonamiento con restricciones
- A21: Aprendizaje por refuerzo

3. Créditos de optativas donde alguna trabaje la competencia la CE2, 22,5 créditos optativos.
4. Trabajo de Fin de Máster, 12 créditos.

La docencia en este Máster se concentra en el periodo que va desde septiembre a junio. Todas las asignaturas del Máster estarán abiertas desde principios de octubre hasta el 1 de julio de 2019. Pero existen unos tiempos de especial atención ligados a la evaluación de las asignaturas. Para la convocatoria ordinaria, habrá 3 fechas de entrega de trabajos finales de asignaturas. Los alumnos podrán entregar sus trabajos en cualquier momento, pero solo en estas fechas se recogerán y evaluarán los que se hayan entregado. Las fechas serán: diciembre, febrero y mayo. Habrá una convocatoria extraordinaria en todas las asignaturas. Para su evaluación, la entrega de trabajos se cerrará en julio.

Los alumnos marcan los tiempos y el orden de los estudios. Pero, a título orientativo, la Comisión Académica aconseja la temporización siguiente:

1. A6 Introducción a la Investigación

   A1 Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento

   A2 Resolución de problemas con metaheurísticos

2. A3 Ciencia de Datos y aprendizaje automático

   A4 Procesamiento del lenguaje natural

   A5 Sistemas multi-agente

3. A7 Métodos supervisados

   A11 Web semántica y datos enlazados

   A15 Razonamiento automático

4. A19 Aprendizaje Profundo/ Deep Learning

   A8 Métodos no supervisados y detección de anomalías

A12 Tecnologías semánticas avanzadas

A16 Planificación automática

5. A20 Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural

   A9 Datos temporales y complejos

   A13 Sistemas de Recomendación

   A18 Razonamiento con restricciones

6. A10 Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos

   A14 Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales

   A21 Aprendizaje por refuerzo

   A17 Búsqueda heurística avanzada

A continuación, en la tabla, se muestra la relación de materias/asignaturas del plan de estudios con sus correspondientes competencias

	Básicas					Generales					Específicas				
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
A6: Introducción a la investigación:				X	X	X			X	X					X
FUNDAMENTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL															
A1: Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento					X	X		X					X	X	X
A2: Resolución de problemas con metaheurísticos					X	X					X		X		X
A3: Ciencia de Datos y aprendizaje automático					X	X		X				X			X
A4: Procesamiento del lenguaje natural					X	X		X					X		X
A5: Sistemas multi-agente					X	X	X	X			X			X	X
A19: Deep Learning	X	X	X		X	X		X				X		X	X
ESPECIALIDAD 1: Aprendizaje y Ciencia de Datos															
A7: Métodos supervisados	X	X	X		X	X		X				X			X
A8: Métodos no supervisados y detección de anomalías	X	X	X		X	X		X				X			X
A9: Datos temporales y complejos	X	X	X		X	X	X	X				X			X
A10: Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos	X	X	X		X	X	X	X				X			X
ESPECIALIDAD 2: Inteligencia en la Web															
A11: Web semántica y datos enlazados	X	X	X		X	X	X	X					X	X	X
A12: Tecnologías semánticas avanzadas	X	X	X		X	X		X				X			X
A13: Sistemas de Recomendación	X	X	X		X	X		X				X	X		X
A14: Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales	X	X	X		X	X	X						X	X	X
A20: Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural	X	X	X		X		X	X				X		X	X
ESPECIALIDAD 3: Razonamiento y Planificación															
A15: Razonamiento automático	X	X	X		X	X	X	X						X	X
A16: Planificación automática	X	X	X		X	X	X	X					X	X	X
A17: Búsqueda heurística avanzada	X	X	X		X	X	X	X			X				X
A18: Razonamiento con restricciones	X	X	X		X	X	X	X						X	X
A21: Aprendizaje por refuerzo	X	X	X		X	X	X	X						X	X
Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X

Todas las materias de las especialidades cubren las competencias generales, las mismas tienen un carácter finalista y por tanto tienen como objetivo enseñar al alumno a analizar, en este caso, las tecnologías de Inteligencia Artificial, y a ser capaz de aplicarlas con creatividad e iniciativa.

También se ha atribuido a todas las materias (obligatoria, especialidades y módulo fundamentos de la inteligencia artificial) la facultad de enseñar al alumno habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando; es decir, la competencia CB10.

Las competencias específicas (CE1-CE5), además de por varias asignaturas de las especialidades, quedan cubiertas por las del módulo Fundamentos de la Inteligencia Artificial. La siguiente tabla explica cómo.

Fundamentos de la Inteligencia Artificial	Competencias	Explicación de cómo quedan cubiertas
A1: Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento	CE3, CE4, CE5	Cubre las competencias de **representación** y **razonamiento** ya que son su objeto de estudio
A2: Resolución de problemas con metaheurísticos	CE1, CE3, CE5	La resolución de problemas se plantea como una **búsqueda** a partir de una **representación** adecuada del problema
A3: Ciencia de Datos y aprendizaje automático	CE2, CE5	El objetivo de estudio son los algoritmos de **aprendizaje automático**.
A4: Procesamiento del lenguaje natural	CE3, CE5	Hace un uso intensivo de la **representación** de un tipo de conocimiento muy especial, el lenguaje humano.
A5: Sistemas multi-agente	CE1, CE4, CE5	Son sistemas especializados en **buscar** soluciones de manera cooperativa; entre estos problemas están los que simulan el **razonamiento**.
A19: Deep Learning	CE2, CE4, CE5	Estudia las llamadas redes de neuronas profundas que son los algoritmos de aprendizaje automático más potentes conocidos en estos momentos. Son capaces de aprender distribuciones de probabilidad, que es una forma operativa de manejar razonamiento impreciso.

Un carácter especial tiene el *Trabajo fin de Máster*. En él se corona la formación del alumno y cubre todas las competencias básicas. Efectivamente aquí se pretende que el alumno adquiera las habilidades de comunicación en distintos contextos y que tan útiles le serán a lo largo de su carrera profesional.

La habilidad para manejar con eficiencia las fuentes documentales, CE5 si bien se trabaja en todas las asignaturas del máster porque se trabaja con especial intensidad en las materias

Trabajo fin de Máster y la llamada Introducción a la Investigación. No obstante, el resto de materias del Máster incidirán en distinta medida en este aspecto central en la investigación.

A continuación, se detalla por especialidad la adquisición por parte del estudiante de todas las competencias definidas en el título.

Especialidad 1: APRENDIZAJE Y CIENCIA DE DATOS

	Básicas					Generales					Específicas				
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
A6: Introducción a la investigación:				X	X	X			X	X					X
ESPECIALIDAD 1: Aprendizaje y Ciencia de Datos															
A7: Métodos supervisados	X	X	X		X	X		X				X			X
A8: Métodos no supervisados y detección de anomalías	X	X	X		X	X		X				X			X
A9: Datos temporales y complejos	X	X	X		X	X	X	X				X			X
A10: Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos	X	X	X		X	X	X	X				X			X
5 optativas que entre todas incluyan, como mínimo, las competencias señaladas con X al no haberse adquirido en ninguna de las asignaturas anteriores											X		X		X
Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X

Especialidad 2: INTELIGENCIA EN LA WEB

	Básicas					Generales					Específicas				
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
A6: Introducción a la investigación:				X	X	X			X	X					X
ESPECIALIDAD 2: Inteligencia en la Web															
A11: Web semántica y datos enlazados	X	X	X		X	X	X	X					X	X	X
A12: Tecnologías semánticas avanzadas	X	X	X		X	X		X				X			X
A13: Sistemas de Recomendación	X	X	X		X	X		X				X	X		X
A14: Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales	X	X	X		X	X	X						X	X	X
A20: Métodos empíricos de procesamieto del lenguaje natural	X	X	X		X		X	X				X		X	X
5 optativas que entre todas incluyan, como mínimo, las competencias señaladas con X al no haberse adquirido en ninguna de las asignaturas anteriores											X				
Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X

Especialidad 3: RAZONAMIENTO Y PLANIFICACIÓN

	Básicas					Generales					Específicas				
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
A6: Introducción a la investigación:				X	X	X			X	X					X
ESPECIALIDAD 3: Razonamiento y Planificación															
A15: Razonamiento automático	X	X	X		X	X	X	X						X	X
A16: Planificación automática	X	X	X		X	X	X	X					X	X	X
A17: Búsqueda heurística avanzada	X	X	X		X	X	X	X			X				X
A18: Razonamiento con restricciones	X	X	X		X	X	X	X						X	X
A21: Aprendizaje por refuerzo	X	X	X		X	X	X	X						X	X
5 optativas que entre todas incluyan, como mínimo, las competencias señaladas con X al no haberse adquirido en ninguna de las asignaturas anteriores												X			
Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X

OPTATIVAS: Todas las asignaturas no incluidas en una especialidad son optativas para ella. Es decir, además de las asignaturas de las otras especialidades, son optativas las asignaturas del bloque "Fundamentos de Inteligencia Artificial".

5.2. Procedimiento para la elaboración, presentación y evaluación del TFM

El TFM tiene como objetivo la realización de un trabajo de investigación en el que se utilice o proponga alguna metodología o técnica propia de la inteligencia artificial. El mismo deberá realizarse de forma individual por cada uno de los estudiantes del máster.

Los TFM serán tutorados por un docente del máster, pudiendo existir otro tutor no docente del máster (en este caso, con titulación académica equivalente o superior a la de máster).

Anteproyecto de TFM

El estudiante deberá proponer un Anteproyecto de TFM en cualquier momento del curso académico que será aprobado por la Comisión Académica del Máster.

El anteproyecto se redactará utilizando el formulario oficial que se publicará en el primer cuatrimestre de cada curso. En él se indicarán, al menos, la motivación y objetivos del trabajo a abordar, la relación con las competencias del máster y el plan de trabajo a llevar a cabo.

Presentación y defensa

La memoria de TFM tendrá formato de artículo científico, donde se recogerá la presentación del problema a resolver, el estado del arte, la solución propuesta, la validación de la misma y las conclusiones.

Una vez que el tutor autorice la presentación del TFM al estudiante este procederá a la entrega de una copia completa en pdf de la memoria elaborada en las fechas publicadas a principios de curso.

El TFM se presentará en defensa pública ante un tribunal formado por tres docentes del Máster. Deberá transcurrir un plazo de, al menos, quince días naturales entre la fecha de depósito y la de presentación y defensa.

La defensa pública del TFM se llevará a cabo por videoconferencia, en formato tele-presencial. Consistirá en un acto público en el que el estudiante presentará de forma oral su TFM (duración recomendada: 20 min) y responderá a las cuestiones que los miembros del tribunal le planteen respecto del trabajo realizado.

Evaluación

La evaluación del TFM tendrá en cuenta tanto la memoria entregada como la defensa pública (presentación oral y debate posterior). Se valorará la calidad del TFM, cumplimiento de objetivos, adecuación de las soluciones presentadas y la completitud y claridad de la documentación aportada.

Plazos y fechas

La comisión Académica elaborará un calendario con las fechas de depósito, presentación y defensa en cada curso académico. Dicho calendario se publicará durante el primer semestre de cada curso, y seguirá el cronograma que se indica a continuación:

- Primer semestre (septiembre-octubre): publicación de las fechas de depósito y defensa del TFM. Publicación del formulario del anteproyecto.
- Enero-febrero: presentación de los anteproyectos de TFM.
- Febrero: aprobación de anteproyectos de TFM.
- Abril-junio: realización del TFM.
- Finales de junio: depósito del TFM.
- Mediados de julio: presentación, defensa y evaluación del TFM.

5.3. Actividades formativas y sistemas de evaluación

El listado de **actividades formativas** que se desarrollarán en las asignaturas este Máster es el siguiente:

- A1. Sesiones presenciales virtuales: visionado inicial del material audiovisual (vídeos introductorios, presentaciones, animaciones) que se elabore en cada una de las materias y que servirán presentación de cada uno de los temas a los estudiantes.
- A2. Trabajos individuales: realización de ejercicios, resolución de problemas, realización de prácticas y/o trabajos/proyectos individuales.
- A3. Trabajo autónomo: estudio del material básico, lecturas complementarias y otros contenidos y estudio.
- A4. Foros y chats: lanzamiento de cuestiones y temas para la discusión general.
- A5. Tutorías: consultas y resolución de dudas, aclaraciones, etc.

La actividad formativa A2: Trabajos individuales tiene un carácter único y exclusivamente práctico. Es con esta actividad formativa donde los estudiantes movilizarán los conocimientos y las habilidades presentados en las sesiones presenciales virtuales abordando problemas de diseño, implementación, validación y aplicación de los algoritmos que se encuentran detrás de las competencias del título.

El listado de **sistemas de evaluación** que se utilizarán en las asignaturas en este Máster es el siguiente:

- E1. Valoración de los cuestionarios de evaluación: los estudiantes realizarán por cada unidad didáctica un cuestionario de evaluación que será objeto de puntuación en la nota final.
- E2. Valoración de la participación en foros y chats: se valorará el nivel de participación/debate de los estudiantes que contará para la nota final.
- E3. Valoración de los trabajos individuales: se valorarán los problemas, proyectos, trabajos realizados y entregados a través de la plataforma, y apoyado en los casos que sea necesario (sobre todo cuando se trate de desarrollo de código) por plataformas de gestión de código como GitHub. También se incluirá el video que el alumno deberá enviar al profesor para cada asignatura.
- E4. Evaluación del TFM: se valorará por el Tribunal de Defensa del TFM la memoria elaborada por el estudiante así como la defensa pública que se realice ante el Tribunal.

Todas estas actividades estarán soportadas por la plataforma de enseñanza puesta a disposición por la UIMP, que también permitirá determinar la identidad de los estudiantes que participen en los procesos de evaluación. Asimismo, al menos una vez en cada asignatura se solicitará el envío de un vídeo por parte del alumno sobre alguno de los temas realizados, que será evaluado por el profesor de la asignatura.

5.4. Mecanismos de coordinación docente

El Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial contará con una comisión académica formada por las siguientes personas:

Enrique	Alba	CU	Universidad de Málaga
Alberto	Bugarín Diz	CU	Universidad de Santiago de Compostela
Oscar	Corcho	TU	Universidad Politénica de Madrid
Eva	Onaindía de la Rivaherrera	TU	Universidad Politécnica de Valencia
Alicia	Troncoso Lora	TU	Universidad Pablo de Olavide Secretaria de la Comisión Académica

Todas estas personas imparten alguna materia. El Director del máster, que actuará como Presidente de la Comisión, será

Antonio	Bahamonde Rionda	CU	Universidad de Oviedo

La Comisión Académica, que se reunirá al menos dos veces al año, siendo sus principales funciones:

- Aplicar los requisitos de acceso a las enseñanzas oficiales de Máster así como los criterios propios de admisión al Máster de Investigación en Inteligencia Artificial.
- Revisar y aprobar, con anterioridad al inicio del curso académico correspondiente, las modificaciones en la oferta docente, profesorado o estructura del programa de estudios que se estimen oportunas a petición de las partes interesadas.
- Fijar los criterios para la elaboración y presentación de los Trabajos Fin de Máster y asignación de tutores de los mismos.

- Proponer los tribunales que habrán de juzgar los Trabajos de Fin de Máster elaborados en el programa.
- Estudiar el reconocimiento y convalidación de la formación previa de los estudiantes cuando así sea solicitado.
- Realizar el seguimiento de los procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y profesorado.
- Ser el órgano de interlocución con los alumnos en aquellas cuestiones generales o particulares que se planteen relativas al funcionamiento del Máster.
- Velar por la coordinación docente del máster, una vez informada por el Director del Máster.

La Comisión Académica (Director del Máster y Coordinadores de Materias) es el órgano responsable de la coordinación general del plan de estudios. Se realizará un seguimiento de la marcha del máster analizando la actividad docente del profesorado, la coherencia de los contenidos y la calidad de la oferta formativa ofrecida, los resultados obtenidos a través del sistema interno de garantía de calidad, las guías docentes, etc.

Por otro lado, la coordinación de la AEPIA con la UIMP se realizará a través de la Comisión Mixta UIMP-AEIPA. Sus miembros, como mínimo, serán la Presidenta de AEPIA y la Vicerrectora de Postgrado e Innovación de la UIMP. Se celebrará, como mínimo, una reunión anual. Esta comisión coordinará a las instituciones en todo lo relativo a la implantación y desarrollo del máster universitario que conjuntamente imparten.

6.1. Personal académico

6.1. Profesorado

El Máster posee un total de 69 (que se corresponden a los 59 profesores que ya impartían docencia en el máster universitario, ver *tabla 3. Datos globales del profesorado que ha impartido docencia en el título* presentada en el proceso de seguimiento de 2018 y 10 nuevos profesores que se incorporarán para la docencia de las nuevas asignaturas) profesores para la totalidad de las materias que componen el plan de estudios. El profesorado de Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial posee las siguientes características:

- Todos los profesores son doctores y consumados especialistas en cada una de las materias que impartirán en este Máster.
- El promedio de quinquenios del total del profesorado es de 3,1.
- El promedio de sexenios del total del profesorado es de 2,31.
- La práctica totalidad tiene más de 15 años de experiencia investigadora y de docencia universitaria.
- Todos los profesores tienen dedicación a tiempo completo en sus universidades de adscripción.

La distribución del profesorado por categoría es la que se detalla a continuación:

CU	Catedrático de Universidad	29
DG	Director General	1
PrI	Profesor Investigación (CSIC)	5
TU	Titular de Universidad	13
PCD	Profesor Contratado Doctor	6
	Otras figuras	15
	Total	69

Los coordinadores del Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial por materias son:

- Alberto Bugarín, coordinador de Fundamentos de la Inteligencia Artificial.
- Alicia Troncoso, coordinadora de Aprendizaje y Ciencia de Datos.
- Oscar Corcho, coordinador de Inteligencia en la Web.

- Eva Onaindía, coordinadora de Razonamiento y Planificación.

Los profesores del Máster tienen una dilatada experiencia en el uso en su docencia de plataformas de enseñanza online tipo Moodle o Blackboard que utilizan en los Campus Virtuales de sus universidades. Más concretamente el Profesor Enrique Alba participa en el Máster en Ciencias Cognitivas de la Universidad de Málaga que se imparte en la modalidad semipresencial. Por otro lado, el profesor Vicent Botti es el principal impulsor, en la Universidad Politécnica de Valencia, de los cursos semipresenciales.

La información sobre el profesorado del título ha sido reemplazada (y actualizada) por la *tabla 1. Asignaturas del plan de estudios y su profesorado* (tabla presentada en el proceso de seguimiento en febrero de 2018, anexa al final de este documento). Se muestra el listado de profesores que han impartido docencia en máster por asignatura con indicación de su categoría académica, área de conocimiento, TFM dirigidos o no, el cv y su categoría dentro del máster.

Se incorpora una nueva tabla "Curso 2018/2019. Distribución de asignaturas del plan de estudios y su profesorado" donde se ha incorporado los datos del profesorado siguiendo la estructura del plan de estudios que se desea implantar una vez logrado el informe favorable de evaluación.

Profesores asignados a las asignaturas que se incorporarán tras la aprobación de la presente modificación.

A continuación, se presenta específicamente la información sobre el profesorado que será designado a la impartición de las nuevas asignaturas que se solicitan con esta modificación.

A10: Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos que pasa de 4,5 a 9 créditos, será impartida por profesorado que ya estaba impartiendo docencia en el título (ver tabla 3):

- Amparo Alonso Betanzos.
- David Martínez Rego.
- Verónica Bolón.
- Carlos Eiras.

A19: Deep Learging con una asignación de 4,5 créditos será impartida por:

- Oscar Luaces, profesor que ya impartía docencia en el título (ver tabla 3).
- Jorge Díez, profesor que ya impartía docencia en el título (ver tabla 3).
- Beatriz Remeseiro, nueva incorporación.

  Titulación: Doctor en Informática.

  Líneas de Investigación: Visión por computador, aprendizaje profundo y aplicaciones de la vida real.

- Siham Tabik, nueva incorporación.

  Titulación: Doctor en Informática.

  Líneas de Investigación: Algoritmos para sistemas de información geográfica. Optimización de aplicaciones científicas, incluidos los supercomputadores.

A20: Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural con una asignación de 4,5 créditos será impartida por docentes nuevos:

- Carlos Gómez Rodríguez

  Titulación: Doctor Ingeniero en Informática.

  Número de Quinquenios: 1 (2008-2012). Solicitado 2013-2017.

  Número de Sexenios: 1 (2006-2011). Solicitado 2012-2017.

  Líneas de Investigación: Procesamiento del Lenguaje Natural, Minería de Textos, Lingüística Cuantitativa.

- Miguel A. Alonso Pardo.

  Titulación: Doctor en Informática.

  Número de Quinquenios: 3.

  Número de Sexenios: 3.

  Líneas de Investigación: Procesamiento del Lenguaje Natural, Recuperación de Información, Minería de Textos.

- Elena Lloret Pastor.

  Titulación: Doctor en [Ingeniería] Informática.

  Número de Quinquenios: 1.

  Número de Sexenios: 1.

  Líneas de Investigación: Procesamiento de Lenguaje Natural. Generación automática de resúmenes. Generación de lenguaje natural.

- Yoan Gutiérrez Vázquez.

  Titulación: Doctor en [Ingeniería] Informática.

  Líneas de investigación: Procesamiento del Lenguaje Natural, Minería de textos, Minería de opiniones, Análisis semántico.

- Patricio Martínez Barco.

  Titulación: Doctor en [Ingeniería] Informática.

  Número de Quinquenios: 4.

  Número de Sexenios: 3.

  Líneas de investigación: Procesamiento del Lenguaje Natural, Minería de textos, Minería de opiniones, Análisis de emociones.

- Jesús Vilares Ferro.

  Titulación: Doctor en [Ingeniería] Informática.

  Número de Quinquenios: 2 (2001-2008, 2008-2013).

  Número de Sexenios: 2 (2001-2006, 2007-2012).

  Líneas de Investigación: Procesamiento del Lenguaje Natural, Recuperación de Información, Minería de Textos.

A21 Aprendizaje por refuerzo con una asignación de 4,5 créditos será impartida por docentes nuevos:

- Fernando Fernández Rebollo (2.25 créditos).

  Titulación: Doctor Ingeniero] Informática.

Líneas de investigación: Sistemas Inteligentes que operan en dominios continuos y estocásticos.

- Anders Jonsson.

  Profesor agregado interino.

  Número de Quinquenios: 1.

  Número de Sexenios: 1.

  Líneas de investigación: planificación, aprendizaje por refuerzo, aprendizaje supervisado.

Listado de profesorado distribuido por materia/asignatura con su dedicación (número de créditos entre paréntesis)

MATERIA OBLIGATORIA	
A6: Introducción a la investigación	Senén Barro (1.5) José Luis Balcazar (1.5)
FUNDAMENTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	
A1: Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento	Serafín Moral (1.5) Humberto Bustince (1.5) Luis Martínez (1.5)
A2: Resolución de problemas con metaheurísticos	Enrique Alba (1.5) José Antonio Lozano (1.5) José Andrés Pérez Moreno (1.5)
A3: Ciencia de Datos y aprendizaje automático	José Antonio Gámez (1.5) María José del Jesús (1) José H. Orallo (1) Francisco Charte Ojeda (1)
A4: Procesamiento del lenguaje natural	Luis Alfonso Ureña (1.5) María Teresa Martín Valdivia (2) Eugenio Martínez Cámara (1)
A5: Sistemas multi-agente	Carlos Sierra (1.5) Vicente Botti (1.5) Sascha Ossowski (1.5)
A19: Deep Learning	Oscar Luaces (1) Jorge Díez (1.5) Beatriz Remeseiro (1) Siham Tabik (1)
APRENDIZAJE Y CIENCIA DE DATOS	
Métodos supervisados	Pedro Larrañaga (1.5) Concha Bielza (1) Iñaki Inza (1) Bojan Mihaljevic (1)
Métodos no supervisados y detección de anomalías	Juan Carlos Cubero (2.5) Sebastián Ventura (2)
Datos temporales y complejos	José Riquelme (1.5) Alicia Troncoso (1.5) Juan José del Coz (1.5)
Big Data: Herramientas para el procesamiento de datos masivos	Amparo Alonso Betanzos (2.5) David Martínez Rego (2.5)

	Verónica Bolón (2) Carlos Eiras (2)
INTELIGENCIA EN LA WEB	
Web semántica y datos enlazados	Oscar Corcho 0.7 Raúl García-Castro: 1.1 Idafen Santana Pérez: 2.0 Mariano Rico Almodóvar: 0.7
Tecnologías semánticas avanzadas	Guadalupe Aguado de Cea (0.2) María del Carmen Suarez de Figueroa Baonza (2.3) Mariano Fernández López (0.2) María Poveda Villalón (0.5) Víctor Rodríguez Doncel (0.1) Jorge Gracia del Rio (0.9) Elena Montiel Ponsoda (0.3)
Sistemas de Recomendación	Antonio Bahamonde (0.5) Juan Huete (1.5) Juan Manuel Fernández Luna (1.5) Oscar Luaces (0.5) Jorge Díez (0.5)
Recuperación y extracción de información, grafos y redes sociales	Oscar Cordón (2.25) Juan Manuel Fernández Luna (2.25)
A20: Métodos empíricos de procesamiento del lenguaje natural	Carlos Gómez Rodríguez (1) Miguel A. Alonso Pardo (0.75) Elena Lloret Pastor (0.5) Yoan Gutiérrez Vázquez (0.5) Patricio Martínez Barco (1) Jesús Vilares Ferro (0.75)
RAZONAMIENTO Y PLANIFICACIÓN	
Razonamiento automático	Bugarín Diz, Alberto José (0.75) Confalonieri, Roberto (0.75) Godo Lacasa, Lluis (0.75) Magdalena Layos, Luis (0.75) Manyà, Felip (0.75) Rodríguez Aguilar, Juan Antonio (0.75)
Planificación automática	Eva Onaindia (2.25) Daniel Borrajo (2.25)
Búsqueda heurística avanzada	Pedro Meseguer (2.5) Lawrence Mandow (2)
Razonamiento con restricciones	Pedro Meseguer (2.5) Camino Rodríguez-Vela (2.5)
A21 Aprendizaje por refuerzo	Fernando Fernández Rebollo (2.25) Anders Jonsson (2.25)

La impartición del Máster de Investigación en Inteligencia Artificial mediante una modalidad de enseñanza no presencial originará una carga de trabajo importante en lo que se refiere a atender a los estudiantes vía foros, tutorías, correos electrónicos etc., en corregir ejercicios de evaluación continua, etc. El volumen de esta carga de trabajo dependerá del número de estudiantes y es, por esta razón, por la que está prevista la contratación de "Teaching

Assistants" (TAs) para que asistan a los profesores de las asignaturas en estas tareas. El número de "Teaching Assistants" dependerá cada año del número de alumnos matriculados.

El modelo en el que nos inspiramos es en los que tienen la misma denominación en las universidades americanas, "Teaching Assistants". Se trata de contratados para tareas de investigación que trabajan estrechamente con los profesores de las materias (esto es, en sus grupos de investigación) y que ayudarán a éstos en las tareas de atender a los estudiantes antes mencionadas.

Las previsiones que hacemos respecto de la contratación de "Teaching Assistants" son las siguientes. Los primeros 20 alumnos (el mínimo para que se imparta el Máster) serán atendidos por los 43 profesores asignados al máster. A partir de esta cantidad, cada vez que se supere el número de estudiantes de nuevo ingreso en 10, se seleccionarán TAs por valor de 15.000 euros anuales. Es decir, con 20 alumnos y menos de 30 habrá 43 profesores y no será necesario seleccionar ningún TA; con 30 y menos de 40, serán 43 profesores y 8 TAs; con 40 alumnos y menos de 50 habrá 43 profesores y 18 TAs; etc.

La distribución de TAs por asignatura será directamente proporcional al número de alumnos matriculados en cada asignatura.

La labor de estos TAs creemos que es fundamental y que el Máster se beneficiará enormemente de su presencia.

6.2. Personal de apoyo

6.2 Otros Recursos Humanos

Recursos humanos propios

Tal y como especifica el Convenio Específico de colaboración entre la AEPIA y la UIMP, esta se encargará, de las tareas de gestión del expediente académico y expedición de cada Título (los procesos para la gestión de expedientes académicos y expediciones de títulos serán los propios de la UIMP, y gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras, cuando proceda. Además, de aportar el apoyo necesario en cuanto al mantenimiento de la plataforma virtual sobre la cual se desarrollará el título.

La UIMP pone al servicio de este Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial el personal de apoyo que se muestra en la siguiente tabla:

Denominación del puesto	Responsabilidades	Categoría administrativa
Coordinador de estudios y programas	Coordinación general de programas de posgrado de la Universidad Responsable de los procesos de evaluación de títulos.	Profesor titular de universidad Funcionario A1
Coordinador de estudios de posgrado	Coordinación del estudio. Control de proyectos, edición, seguimiento presupuestario y de la renovación de los estudios.	Catedrático de enseñanza secundaria Funcionario A1
Técnico de gestión académica	Gestión del programa de posgrado	Técnico de programación Laboral Grupo 2
Auxiliar administrativo Vicerrectorado de Posgrado e Investigación	Tareas administrativas.	Auxiliar administrativo Funcionario C2
Jefe de la Secretaría de Alumnos de Posgrado.	Matriculación y gestión del expediente académico. Expedición de certificaciones y títulos.	Jefe de Servicio Funcionario A2

Auxiliar administrativo de Secretaria de alumnos	Auxiliar en los proceso de matriculación de alumnos	Auxiliar administrativo Funcionario C2
Jefe de servicio de relaciones institucionales y convenios	Coordinación y seguimiento del convenio	Gestión del Estado Funcionario A2
Jefe se servicio de coordinación informática	Gestión del área informática de la UIMP	Gestión del Estado Funcionario A2
Técnico de gestión informática	Administrador del Campus Virtual. Centro de atención al usuario.	Técnico de programación informática Laboral Grupo 1

7. Recursos materiales

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

La Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) y la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (AEPIA) han firmado un Convenio específico de Colaboración para el desarrollo del Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial.

7.1. Justificación de los medios materiales y servicios disponibles

La plataforma que se va a utilizar para la impartición de los cursos está basada en la plataforma OpenEdX (https://open.edx.org/, y se cuenta con toda la infraestructura necesaria para la ejecución de dichos cursos, como avala la impartición de alrededor de 50 cursos de tipo MOOC (Massive Open Online Courses).

La plataforma de campus virtual UPV[X] está desarrollada con la tecnología Open edX (https://open.edx.org/features-roadmap/all), una plataforma de código abierto, originalmente desarrollada por edX, que se utiliza para impartir MOOCs y cursos pequeños en todo el mundo. Open edX incluye, entre otros:

- Open edX Studio: herramienta para construir la estructura y contenido de los cursos, manejo del calendario escolar, publicación de notas, etc.
- Open edX LMS (Sistema de Gestión del Aprendizaje): herramienta que permite a los estudiantes acceder al contenido de los cursos y comprobar el progreso de su aprendizaje. Open edX LMS también ofrece un foro de discusión y una wiki para estudiantes y profesores en las que ambos pueden contribuir. El LMS se maneja directamente desde un navegador y no necesita ningún software específico.
- XBlock: es un componente de la arquitectura Open edX que permite crear componentes individuales de los cursos y combinarlos con otros componentes de un curso online. Se puede utilizar XBlock para crear problemas, ficheros de texto, vídeos, ficheros con contenidos html o incluso crear estructuras mayores como lecciones, secciones o cursos completos.

Por parte de los estudiantes, podrán utilizar cualquier ordenador personal, con cualquier sistema operativo, con características hardware y software suficientes como para tener instaladas versiones de Java posteriores a la 1.6, las últimas versiones de los navegadores estándar (Chrome, Firefox, Safari) a fecha de redacción de este documento y herramientas de virtualización como VMWare o VirtualBox para la realización de prácticas con software especializado.

Todo el software requerido para la realización de las prácticas será de código abierto o uso libre, con requisitos de instalación estándar. En el caso de requerir un sistema operativo específico, se harán disponibles para los alumnos máquinas virtuales que puedan ser utilizadas desde herramientas como VirtualBox o VMWare.

Se puede encontrar más información en

- http://www.upvx.es/about
- https://www.upvx.es/faq
- http://www.upv.es/noticias-upv/noticia-5683-el-mooc-de-la-u-es.html

Respecto de la Autenticación de los estudiantes en la evaluación

Para la presentación de los trabajos de las asignaturas así como para la defensa del Trabajo de Fin de Máster (TFM) se planteará un sistema de defensa online con autenticación del estudiante que lo realiza. La autenticación se realizará de forma virtual mediante un ordenador que tenga instalado micrófono y webcam. Para ello:

1. El estudiante establecerá una sesión mediante un software que permita comunicaciones de texto, voz y vídeo sobre Internet y que previamente habrá acordado con el profesor de la asignatura.
2. El estudiante deberá presentar un documento que acredite su identidad para fines de autenticación (identificación con foto como pasaporte, dni o permiso de conducir).
3. El estudiante verificará su identidad posando delante de una webcam con el documento que acredita su identidad, verificación que se considerará válida para 6 meses. La imagen capturada es comprobada por el profesor o personal en quien haya delegado la tarea de autenticación.

4. El proceso de autenticación será grabado, asegurando al estudiante la confidencialidad del mismo y que será utilizado única y exclusivamente para validar su identidad en los actos de evaluación, conservando así la privacidad de los datos proporcionados.

8. Resultados previstos

8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones.

Los tres indicadores de los resultados previstos para el Máster se calculan como se indica:

- 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.
- 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 titulados de un determinado año académico, y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- Tasa de rendimiento: relación porcentual entre el número total de créditos superados y el número total de créditos matriculados.

La tasa de rendimiento ha sido estimada a partir de los datos globales del Sistema Universitario Español (SUE) publicados en los informes “Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2012-2013” y “Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2011-2012” los cuales están disponibles en la web oficial de Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En estos informes se publican las Tasas de Rendimiento globales del SUE por Rama del Conocimiento correspondientes a los cursos académicos 2009-10 y 2010-11, respectivamente. Estas tasas para la Rama de Ingeniería y Arquitectura se pueden consultar en la siguiente tabla:

SUE			TASAS
2010-11	2009-10	Global	
83.20	83.30	83.25	Tasa de rendimiento

Debido a que estas tasas corresponden a másteres oficiales tanto con carácter profesionalizante como investigador e incluyen todos los másteres relacionados con arquitectura, se hace un pequeño ajuste de esta tasa, estimando una tasa de rendimiento del 70%. La tasa de abandono del 25% se debe al carácter on-line; en másteres presenciales sería muy elevada.

10. Cronograma de implantación

10.1 Cronograma de implantación

El Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial se implantará en el curso académico 2016 – 2017.