



Universidade de Vigo

MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE  
VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL /  
MASTER IN ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE**

UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE  
COMPOSTELA  
UNIVERSIDADE DE VIGO

A Coruña, septiembre de 2021



# ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO .....	5
1.1. Datos básicos .....	5
1.2. Distribución de créditos en el título.....	5
1.3. Datos asociados a los centros.....	6
2. JUSTIFICACIÓN .....	8
2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo. ....	8
2.2. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios .....	32
2.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad .....	39
3. COMPETENCIAS .....	43
3.1. Definiciones y tipos .....	43
3.2. Competencias básicas (CB) .....	43
3.3. Competencias generales (CG) .....	45
3.4. Competencias transversales (CT).....	46
3.5. Competencias específicas (CE).....	47
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES.....	50
4.1. Sistema de información previo.....	50
4.2. Requisitos de acceso y criterio de admisión .....	56
4.3. Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados.....	58
4.4. Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos .....	64
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	69

5.1.	Descripción general del plan de estudios .....	69
5.2.	Aspectos académico-organizativos generales.....	70
5.3.	Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.....	71
5.4.	Estructura del plan de estudios .....	76
5.5.	Actividades formativas.....	79
5.6.	Resultados de aprendizaje, contenidos y competencias específicas .....	83
6.	PERSONAL ACADÉMICO.....	127
6.1.	Personal académico disponible .....	127
6.2.	Otros recursos humanos disponibles.....	136
6.3.	Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad .....	138
7.	RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.....	144
7.1.	Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles.....	144
7.2.	Prácticas externas .....	163
8.	RESULTADOS PREVISTOS .....	169
8.1.	Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación .....	169
8.2.	Procedimiento general para valorar el proceso y los resultados.....	171
9.	SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD.....	172
10.	CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....	174
10.1.	Cronograma de implantación del título.....	174
10.2.	Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria .....	174
10.3.	Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto .....	174

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. Datos básicos

<b>Nivel</b>	Máster
<b>Denominación</b>	Máster Universitario en Inteligencia Artificial pola Universidad de A Coruña, Universidad de Santiago de Compostela y Universidad de Vigo
<b>Universidades solicitantes</b>	Universidad de A Coruña (UDC) (coordinadora), Universidad de Santiago de Compostela (USC), Universidad de Vigo (UVigo)
<b>Centro donde se imparte</b>	Interuniversitario
<b>Rama de conocimiento</b>	Ingeniería y arquitectura
<b>Códigos ISCED</b>	0613 (Software and applications development and análisis), 0619 (Information and Communication Technologies not elsewhere classified)
<b>Habilita para profesión regulada</b>	No
<b>Representante legal</b>	Julio E. Abalde Alonso
<b>Cargo</b>	Rector de la Universidad de A Coruña
<b>Solicitante / Representante del título</b>	Mariano J. Cabrero Canosa
<b>Cargo</b>	Decano de la Facultad de Informática

### 1.2. Distribución de créditos en el título

<b>Créditos obligatorios</b>	36
<b>Créditos optativos</b>	36
<b>Créditos prácticas externas</b>	6
<b>Créditos TFM</b>	12
<b>Créditos ECTS totales</b>	90

### 1.3. Datos asociados a los centros

**Centro UDC (coordinadora):** Facultade de Informática (FIC)

Responsable: Mariano J. Cabrero Canosa [NIF 34888669S]

Universidade da Coruña (UDC)

Campus de Elviña, s/n

15071 A Coruña

A Coruña-Galicia

Correo-e: [decanato.fic@udc.es](mailto:decanato.fic@udc.es)

Teléfono: 881 011 200      Fax: 981 167 160

**Centro USC:** Escola Técnica Superior de Enxeñaría (ETSE)

Responsable: Julia González Álvarez [NIF 36079493Z]

Universidade de Santiago de Compostela (USC)

c/ Lope Gómez de Marzoa s/n. Campus Vida

15782 Santiago de Compostela

A Coruña-Galicia

Correo-e: [etse.secredireccion@usc.es](mailto:etse.secredireccion@usc.es)

Teléfono: 8818 16702      Fax: 881 816 702

**Centro UVigo:** Escuela Superior de Ingeniería Informática (ESEI)

Responsable: Francisco Javier Rodríguez Martínez [NIF 44456082A]

Universidade de Vigo (UVigo)

Campus de Ourense-Edificio Politécnico

32004 Ourense

Ourense-Galicia

Correo-e: [direccion.esei@uvigo.es](mailto:direccion.esei@uvigo.es)

Teléfono: 988 387002      Fax: 988 387 001

<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial	
<b>Plazas de nuevo ingreso ofertadas</b>	60 <sup>1</sup> (20 por universidad)	
<b>Número de créditos por estudiante y periodo lectivo</b>		
<b>Tiempo completo</b>	<b>ECTS matrícula mínima</b>	<b>ECTS matrícula máxima</b>
<b>Primer año</b>	60	60
<b>Resto de años</b>	48	78
<b>Tiempo parcial</b>	<b>ECTS matrícula mínima</b>	<b>ECTS matrícula máxima</b>
<b>Primer año</b>	24	48
<b>Resto de años</b>	24	48
<b>Normativa de permanencia</b>	<p>La normativa de permanencia del alumnado se regirá por la normativa de cada una de las universidades participantes en el programa.  <a href="https://sede.udc.gal/services/electronic_board/EXP2017/001557/document?logicalId=b890ac5a-489d-4637-ab7a-7f5171f135d6&amp;documentCsv=G47HRFDKH49HSAQH0ESP1PA5">https://sede.udc.gal/services/electronic_board/EXP2017/001557/document?logicalId=b890ac5a-489d-4637-ab7a-7f5171f135d6&amp;documentCsv=G47HRFDKH49HSAQH0ESP1PA5</a>  <a href="https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/275">https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/275</a>  <a href="https://www.usc.gal/es/servizos/oiu/Permanencia.html">https://www.usc.gal/es/servizos/oiu/Permanencia.html</a></p> <p>Respecto a la atención a cuestiones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales, se lleva a cabo, para cada caso, en colaboración con el Servicio de Participación e Integración Universitaria: <a href="https://www.usc.gal/es/servizos/sepiu/index.html">https://www.usc.gal/es/servizos/sepiu/index.html</a></p> <p>En el caso de la UDC este servicio se gestionará a través del servicio de apoyo al alumnado: <a href="https://www.udc.es/gl/cufie/ADI/apoioalumnado/">https://www.udc.es/gl/cufie/ADI/apoioalumnado/</a></p> <p>En la UVigo la atención a las necesidades especiales se gestiona a través del Programa de Integración de Universitarios/as con Necesidades Especiales. <a href="https://www.uvigo.gal/campus/atencion-diversidade/que-podemos-axudar">https://www.uvigo.gal/campus/atencion-diversidade/que-podemos-axudar</a></p>	
<b>Lenguas utilizadas en el proceso formativo</b>	Inglés	

---

<sup>1</sup> Según el acuerdo recientemente firmado (10/05/2021) entre la Consellería de Cultura, Educación e Universidades y las Universidades da Coruña, Santiago de Compostela y Vigo sobre las titulaciones oficiales de grado/máster en Inteligencia Artificial, el número de estudiantes que podrán acceder a la titulación de máster será de 20 por universidad.

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

La Inteligencia Artificial (IA) es una de las áreas que más interés atrae en el ámbito de las Ciencias de la Computación, tanto desde el punto de vista científico-académico como del de sus aplicaciones en múltiples sectores de actividad. A lo largo de la historia de la Inteligencia Artificial han surgido desarrollos y aplicaciones que la han convertido en un área de conocimiento consolidada y de demostrado interés económico y social. Sin embargo, durante los últimos años, la IA ha experimentado un desarrollo excepcional, motivado por la aparición de tecnologías que han supuesto un gran avance en la disciplina y por la disponibilidad de recursos hardware que han hecho viable su aplicación en distintos dominios.

El interés de la sociedad en la Inteligencia Artificial ha crecido de forma proporcional a este desarrollo tecnológico. Prueba de ello es que gobiernos y administraciones en todos los niveles del Estado han promovido multitud de programas para financiar actividades de investigación, desarrollo e innovación en IA. Además, son muchas las empresas que han decidido llevar a cabo inversiones en IA para aplicar esta tecnología en distintos puntos de su cadena de valor. El interés y el desarrollo de la Inteligencia Artificial han generado una gran demanda de titulados superiores con una especialización profunda en este ámbito. Pese a que la Inteligencia Artificial forma parte de materias básicas de los planes de estudios de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería Informática y, en menor medida, de otras Ingenierías, se ha hecho evidente la necesidad de contar con estudios de posgrado que permitan adquirir un elevado nivel de especialización en la materia.

El concepto Inteligencia Artificial fue creado en la década de los años 50 por distintos investigadores/as. El término en sí fue acuñado por John McCarthy en



1956 durante la conferencia de Dartmouth, y lo definió como «la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes». Habían sido necesarios 5 años previos de trabajo durante los cuales se habían propuesto muchas definiciones distintas que en ningún caso habían logrado ser aceptadas totalmente por la comunidad investigadora. Finalmente, el término fue propuesto en dicha conferencia por los investigadores John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon. Durante la reunión de Dartmouth se hicieron una serie de predicciones sobre el avance del campo que no se llegaron a cumplir en los plazos establecidos, en algunos casos, de 10 años. También Alan Turing, considerado uno de los padres de la IA, escribió en 1950, años antes de esta conferencia y cuando todavía no existía el término "Inteligencia Artificial", su ensayo "Computing Machinery and Intelligence" considerado un trabajo seminal en el campo. En él, podemos leer "Propongo que se considere la siguiente pregunta, '¿Pueden pensar las máquinas?'". Turing aventuró que, a finales del siglo XX, y por tanto en un plazo más extenso que muchas de las predicciones de Dartmouth, una máquina debería ser capaz de pasar una prueba de inteligencia estándar, conocida como el "test de Turing".

Aunque no existe una definición oficial y única de la Inteligencia Artificial todas ellas concuerdan en señalar que se trata de un campo de las Ciencias de la Computación que persigue desarrollar sistemas informáticos que exhiban características intelectuales similares a los humanos tales como la capacidad de razonar, aprender, generalizar, solucionar problemas, percibir y utilizar lenguaje natural.

A finales del siglo XX, no existía ningún sistema que fuera capaz de pasar el test de Turing; pero sí había una floreciente industria con un punto de vista puesto en el que, por entonces, aún era solo un campo de investigación llamado "Inteligencia Artificial". Sin embargo, los avances que se producen a finales del siglo XX desde las Universidades y Centros de I+D en el campo de la Computación en

general, y en el campo de la IA en particular, empiezan a concretarse en tecnologías útiles y aplicaciones y culminan en el siglo XXI con un incremento en el interés por la IA no solo a nivel académico sino también empresarial. El impacto social ha sido evidente en los últimos años: en 2011 el superordenador Watson de IBM, tras haber aprendido mediante millones de grabaciones, derrotó a los campeones humanos del concurso estadounidense de preguntas y respuestas "Jeopardy!"; en 2014 se desarrolla un sistema capaz de pasar el test de Turing en ciertas condiciones; en 2015, AlphaGo se convierte en el primer programa de ordenador capaz de vencer a un jugador profesional en el juego del Go, evento elegido por la revista Science como uno de los *Avances del Año* por su dificultad técnica. También han surgido empresas especializadas en el mundo de la Inteligencia Artificial que han tenido un gran éxito, abriendo el camino a un nuevo sector tecnológico. Un ejemplo de ello es la empresa DeepMind, creada en 2010, y que fue adquirida por Google en 2014 por una cantidad de alrededor de 400 millones de dólares. A pesar de que éste pueda verse como un caso aislado, es un factor revelador de la importancia que tiene la IA hoy en día el número creciente de empresas que bien hacen de la Inteligencia Artificial el propio motor de la empresa, bien la utilizan como una parte estratégica y fundamental de su dinámica empresarial.

Dentro de este grupo de empresas, aquellas que utilizan la Inteligencia Artificial como una parte importante de su modelo de negocio, se pueden incluir la práctica totalidad de los denominados de forma informal "gigantes tecnológicos", es decir, empresas como Google, Microsoft, Amazon o Apple. En el caso de Amazon, por ejemplo, cabe destacar la apertura en el año 2018 de un nuevo centro de investigación en Inteligencia Artificial en Barcelona, con previsiones de contratación de unas 100 personas con una titulación similar a la de esta propuesta de máster.

Al margen de estas grandes compañías, la Inteligencia Artificial también es objeto de uso en una gran cantidad de empresas. En sectores tan distintos como la salud, la agricultura, la educación o la gestión, las empresas tienen una consciencia clara de la necesidad de técnicas de Inteligencia Artificial como elemento estratégico clave para su desarrollo. Con el objetivo de mostrar la heterogeneidad de estas empresas y los distintos campos de aplicación de la Inteligencia Artificial, se detallan a continuación algunas de ellas.

- Horizon Robotics es una startup china que desarrolla chips de IA para la conducción autónoma, la vigilancia inteligente del tráfico de la ciudad y cámaras de tienda para análisis de compras. Lanzada en 2015, actualmente está valorada en más de 3 mil millones de dólares.
- Nuro, una startup con sede en California que desarrolla vehículos autónomos para la entrega de la última milla. En 2020 fue valorada en 2.7 mil millones de dólares.
- Shape Security, esta startup con sede en California utiliza inteligencia artificial para diferenciar entre clientes reales y hackers de imitación en aplicaciones móviles y web. En 2020 la compañía fue valorada en mil millones de dólares.
- DataRobot, también valorada en mil millones, esta startup de Boston ha desarrollado una plataforma que ingiere conjuntos de datos y crea automáticamente modelos predictivos para empresas de banca, salud, seguros y otras industrias.
- Qventus. Su producto consiste en una plataforma de software basada en IA que optimiza el flujo de pacientes en todo un hospital, incluyendo los departamentos de emergencia y las unidades de pacientes internos. Como novedad, incluyen modelos relacionados con el COVID-19.
- SenseTime. En solo cuatro años, esta empresa China pasó de ser un proyecto académico a convertirse en la compañía de IA más valiosa del

mundo con una valoración actual de \$4.5 mil millones desarrollando una gama de tecnologías de IA centradas en la visión artificial, la compresión de texto y el aprendizaje profundo.

- TwentyBN (Twenty Billion Neurons) es una startup basada en IA cuyo objetivo es desarrollar avatares inteligentes. Después de un primer producto pensado para interactuar con consumidores en tiempo real, se han desarrollado nuevos asistentes que pueden asumir varios roles como pueden ser guía, entrenador personal o “embajador de marca”.
- AI Foundation. Esta es una compañía estadounidense de Inteligencia Artificial que desarrolla agentes éticos inteligentes artificiales que las personas pueden entrenar. Uno de los usos más comunes es la detección de noticias falsas o fake news.
- LawGeex. Su plataforma basada en IA es capaz de automatizar la revisión y aprobación de contratos con una gran precisión, consistencia y escalabilidad.
- Datavisor. Este es un servicio de detección de fraudes y delitos financieros que utiliza IA para identificarlos antes de que causen algún daño. Este sistema se utiliza en algunas de las organizaciones más grandes del mundo para protegerlas de ataques tales como el robo de cuentas, la creación de cuentas falsas, blanqueo de dinero, publicaciones falsas en redes sociales o las transacciones fraudulentas.
- Taranis. Esta es una empresa en el ámbito de la agricultura, y se basa en la aplicación de Inteligencia Artificial para monitorizar los campos de cultivos. A partir de imágenes tomadas mediante drones, es capaz de detectar problemas como la deficiencia de nutrientes o agua, o bien enfermedades y plagas.
- Sherpa.ai. Empresa de origen vasco, entre cuyos desarrollos se encuentra un asistente conversacional y predictivo que aprende del contexto de los usuarios y es capaz de anticiparse a sus necesidades antes de que tengan que preguntar.

La mayoría de estas empresas no superan los 10 años de edad. A nivel gallego, este auge también tiene una repercusión importante, como la existencia de distintos centros tecnológicos en distintos sectores como CTAG (automoción), Aimen (metalúrgica), Anfacó-Cecopesca (industria alimentaria), Gradient (telecomunicaciones), Energylab (eficiencia energética) o Cetmar (marítimo), cuya demanda de expertos/as en Inteligencia Artificial está experimentando un fuerte crecimiento. En el contexto de los centros tecnológicos hay que destacar el proyecto "Ciudad de las TIC" de la Universidade da Coruña, creado para que se instalen y convivan empresas del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, reservando espacio para startups, además de la propia Universidad y centros tecnológicos especializados. En la actualidad, más de 15 grandes empresas han comprometido su presencia, y otras muchas han mostrado su interés. Una de las principales líneas tecnológicas del proyecto "Ciudad de las TIC" es precisamente la Inteligencia Artificial.

En el entorno de la ESEI, de la Universidad de Vigo, está encuadrada en el Campus de especialización del Campus del Agua. Dentro del mismo, al servicio de los grupos de investigación se dispone del edificio del Centro Campus Auga que cuenta con una superficie total de 3.570 m<sup>2</sup>, para uso de laboratorios de investigación, despachos de personal docente e investigador, y la sede institucional del Campus Auga. Asimismo, se cuenta con la estrecha colaboración del Parque Tecnológico de Galicia, situado a 8 km del campus y en el cual se encuentra la infraestructura universitaria del Centro de Investigación y Transferencia CITI.

El ecosistema empresarial está creciendo en los últimos años, tanto por iniciativas propias de alumnado del centro, con ejemplos como Redegal, Coinscrap, Amodo soluciones, Alia Technologies, y otras empresas que han nacido en el seno de la ciudad o han abierto segundos centros de trabajo en la misma como Edisa,

ViewNext, Aldaba, Balidea, Imatia, Bahia Software, SDG Group, Coremain, etc con un total aproximado de 1000 empleados en el ámbito TIC. El propio parque tecnológico, apoya la propia atracción de empresas del ámbito TIC junto a otras iniciativas como de la Diputación de Ourense con su proyecto Ourense, provincia intelixente. Algunas de estas empresas han manifestado durante los últimos años la necesidad de captación de perfiles formados en competencias de la IA dado el aumento de proyectos específicos en dicho ámbito.

Por otro lado, el Concello de Ourense está promoviendo la creación de un Centro de Inteligencia Artificial para el cual ha sacado ya una oferta de contratación de 25 investigadores/as para su incorporación inmediata al mismo.

Respecto a la USC, en su Campus Vida, además de la ETSE, están ubicados tres centros de investigación y tecnológicos de referencia que forman un ecosistema de investigación especialmente apropiado para la formación en IA y un Hub de Innovación Digital sobre aplicación de IA y Big Data:

- Centro Singular de Investigación en Tecnologías Inteligentes de la USC (CiTIUS), orientado temáticamente a la Inteligencia Artificial.
- Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI).
- Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA).
- Datalife, Hub de Innovación Digital de los sectores primario, biotecnológico y salud cuya misión es aplicar inteligencia artificial y Big Data en PYMES de los sectores primario, biotecnológico y salud. La USC y el CiTIUS son miembros promotores de Datalife, que es uno de los dos únicos DiH estratégicos reconocidos por la Xunta de Galicia.

Se pone de manifiesto, pues, que la Inteligencia Artificial ha experimentado a nivel empresarial un auge sin precedentes, apoyado en el gran volumen de desarrollos que se están produciendo en el ámbito académico, y, además, en su marcado carácter multidisciplinar. Como se puede ver, las aplicaciones de la

Inteligencia Artificial se extienden por todos los sectores económicos industriales, lo que incrementa en mayor medida la demanda existente del perfil y esto obliga a la Universidad a contribuir con la formación de profesionales expertos/as en Inteligencia Artificial que puedan satisfacerla. Esta formación no se puede conseguir con ninguna titulación del SUG.

En primer lugar, los distintos Grados en Ingeniería Informática, dada la enorme amplitud del campo de la informática hoy en día, constituyen enseñanzas generalistas tal como está recomendado en el Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Informática. Tampoco el nuevo borrador del Computing Curricula 2020 (<https://www.cc2020.net/>), un referente internacional en la estructuración de los estudios universitarios de Informática, considera la IA entre las disciplinas a ser incluidas en los itinerarios básicos de formación. En consecuencia, en los Grados no se profundiza en la Inteligencia Artificial, sino que los conocimientos de IA que se imparten son, en general, únicamente una introducción a algunos aspectos básicos, que están muy lejos de lograr una formación completa y profunda que permita al alumnado adquirir un perfil muy especializado en IA.

Por otra parte, la Universidade da Coruña cuenta con un Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, que guarda una relación con este Máster. Sin embargo, el enfoque y el fin de ambas titulaciones es diferente. El Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos busca formar profesionales que den respuesta a problemas surgidos de la recopilación y procesado de un alto volumen de datos, lo que es algo común hoy en día, con el único fin de extraer la mayor información útil posible de los datos, pero no de desarrollar sistemas inteligentes. Por este motivo, desde el punto de vista de la Inteligencia Artificial, estos/as estudiantes cuentan con grandes carencias en su formación, relacionados con temas como planificación, razonamiento o, incluso, algunos aspectos del aprendizaje automático más relacionados con la necesidad de crear sistemas autónomos inteligentes. Por este motivo, un Máster en

Inteligencia Artificial puede ser muy indicado para completar su formación en estas cuestiones.

Es de destacar también el Máster Interuniversitario en Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data de la Universidade de Santiago de Compostela. La finalidad del Máster es dar formación en aspectos relacionados con la ingente cantidad de datos generados y la necesidad de gestionarlos de una forma eficiente. En concreto, el máster incide en el procesamiento, almacenamiento y acceso a masivas cantidades de datos para explorarlos y analizarlos, extrayendo conocimiento y realizando peticiones. En un único curso académico, este Máster consta de tres grandes bloques formativos: Big Data, Ciencia de Datos y Aplicaciones de Negocio. En la siguiente tabla se detallan las asignaturas de cada uno de estos módulos:

MÓDULO	ASIGNATURA	ECTS
<b>Módulo Big Data</b>	Bases de datos a gran escala	4,5
	Tecnologías de gestión de información no estructurada	4,5
	Tecnologías de computación para datos masivos	4,5
	Internet de las cosas en el contexto de Big Data	4,5
<b>Módulo Ciencia de Datos</b>	Aprendizaje Estadístico	6
	Minería de datos	4,5
	Visualización de datos	3
<b>Módulo Aplicaciones de Negocio</b>	Inteligencia de negocio	6
	Aplicaciones y casos de uso empresarial	4,5

Como se puede apreciar, los contenidos del Máster Interuniversitario en Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data de la Universidade de Santiago se centran en gran medida en la gestión y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, dejando muy pocos contenidos a la Ciencia de Datos: tan solo 13,5 ECTS



se centran en el análisis de datos, en parte, con tecnologías inteligentes. A pesar de haber alguna asignatura referida a esta tarea, los contenidos de esta resultan totalmente insuficientes para igualarse a los conocimientos en Inteligencia Artificial que adquiriría una persona con la titulación del Máster de esta propuesta. De hecho, los contenidos del Máster Interuniversitario en Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data de la Universidade de Santiago son más cercanos a los del Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos de la Universidade da Coruña, y, por tanto, como se comentó anteriormente, un/a estudiante que curse ese Máster tendrá una serie de carencias formativas sobre conocimientos impartidos en el Máster de Inteligencia Artificial. En definitiva, la coincidencia de los contenidos de ambos Máster resulta mínima.

En la Universidad de Vigo se imparte el Máster en Ingeniería Informática. Este Máster proporciona las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniero en Informática y su colegiación como tal. Incluye 2 asignaturas de carácter obligatorio, de 6 ECTS cada una, que están relacionadas con el ámbito de la inteligencia artificial, denominadas Ingeniería de Conocimiento y Sistemas de Información. Ambas materias se centran en un ámbito muy específico de aplicación de técnicas inteligentes en el ámbito empresarial, y con una carga muy por debajo de la propuesta de este máster.

La propuesta de este título se enmarca en el Campus Innova de la Universidade da Coruña, creado en el marco de su convenio con la Consellería de Cultura, Educación y Orientación Universitaria de la Xunta de Galicia. En concreto, el Máster Universitario en Inteligencia Artificial se impartirá en la Facultad de Informática (FIC) de la UDC, situada en el Campus de Elviña (A Coruña). En la FIC se puede cursar el Grado en Ingeniería Informática, siendo el único centro en el SUG donde se pueden cursar las cinco especialidades del currículo (Computación, Ingeniería de Computadores, Sistemas de Información, Tecnologías de la Información e Ingeniería del Software), así como el Máster Universitario en

Ingeniería Informática, de carácter profesionalizante y que asegura la adquisición de todas las competencias que debe poseer un titulado superior en Ingeniería Informática. Además, el centro ofrece otras seis especializaciones de máster, aunque ninguna focalizada en la Inteligencia Artificial. Por último, en la FIC se pueden cursar estudios de doctorado en seis programas formativos diferentes. Entre ellos se encuentra el Programa Oficial de Doctorado en Computación, que oferta el Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información del que dependerá directamente el Máster que se propone; un programa de doctorado que ha venido generando nuevos/as doctores/as de forma continua desde el año 1992 y que avala la amplia experiencia en formación de investigadores/as del dicho departamento. El Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información, que acoge el Área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, constituye una referencia en su campo, siendo uno de los principales activos de I+D+i de la UDC, con un elevado número de proyectos de investigación aplicada y fundamental, junto con convenios y contratos con otras organizaciones públicas y empresas privadas y la participación activa en la generación de empresas spin-off en el sector tecnológico.

La FIC cuenta con 13 Grupos de Investigación de reconocido prestigio; 9 de ellos se encuentran dentro del Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información. Cinco de estos Grupos han sido reconocidos históricamente como Grupos de Referencia Competitiva por la Xunta de Galicia, y 3 de ellos lo están como Grupos de Potencial Crecimiento. Además, estos grupos de investigación, y por extensión la FIC, están integrados en el CITIC ([www.citic-research.org](http://www.citic-research.org)), reconocido en 2016 como Centro de Investigación Singular de Galicia en el ámbito TIC. El CITIC supone un punto de encuentro entre la Universidad y la Empresa y se estructura en torno a 5 áreas estratégicas de I+D+i, siendo una de las principales el área de Inteligencia Artificial. Este área comprende en la actualidad el 43% de los investigadores/as del CITIC y, en concreto, 65 investigadores/as

doctores/as pertenecientes a diversas categorías docentes que serán parte del personal implicado en la docencia del Máster que se solicita. En conjunto, los investigadores/as del área de IA exhiben indicadores muy interesantes de producción científica:

- Una media de más de 70 artículos al año en revistas de alto prestigio (presentes en el JCR) en el ámbito de la IA, lo que supone más del 50% de los artículos publicados en revistas científicas por los investigadores/as del CITIC.
- En comunicaciones presentadas a congresos, la contribución está próxima al 45%, con una media anual de publicaciones totales de más de 200.
- Si nos centramos en la organización de congresos, el porcentaje de participación del área IA sube a más del 90%, contando con la participación como miembros de comités, evaluadores y organizadores.
- En cuanto a proyectos financiados en convocatorias competitivas, en el año 2019 había activos 6 proyectos financiados con fondos europeos y 13 proyectos financiados por el Plan Nacional. Junto con las ayudas autonómicas y los contratos de transferencia con empresas (10 activos en 2019) se alcanza una media de ingresos anuales de 1,9 millones de euros.

En la USC el centro participante en este máster es la Escuela Técnica Superior de Enxeñaría (ETSE), perteneciente al Campus Vida. Son múltiples las evidencias que pueden mostrarse para avalar la calidad de la oferta docente de la USC y, en particular, en el ámbito de las materias que conforman un título en IA. Uno de los estudios que con más detalle comparan la oferta docente del Sistema Universitario Español, es el Ranking CYD de Universidades Españolas. En su edición de 2020, la USC destaca claramente en indicadores asociados a la calidad docente. Por ejemplo, en la tasa de graduación normativa, la tasa de rendimiento, la tasa de éxito y la preferencia de la titulación, situando a la USC como una de las universidades más destacadas del Sistema Universitario Español en este ámbito.

La USC lleva años impartiendo el Máster Universitario en Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data, en colaboración con la Universidad de Murcia, y participando muy activamente en el Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial, impartido en formato virtual como título oficial de la UIMP, y en el que participan buena parte del PDI en IA más destacado de España. Además, el CiTIUS-Centro Singular de Investigación en Tecnologías Inteligentes de la USC, tiene de forma permanente a más de medio centenar de investigadores/as en formación, siendo el único centro de investigación especializado en IA de Galicia y uno de los pocos de España.

Precisamente, el contar con el CiTIUS es otro de los elementos estratégicos de la USC y de especial importancia para poder acometer de forma idónea la impartición de un máster en IA. No puede haber una docencia de calidad en el ámbito universitario si no se realiza una investigación igualmente relevante. El CiTIUS, pero también el CiMUS (en el ámbito de la investigación médica, con líneas de investigación muy potentes en neurociencias), el IGFAE, en física, e ITMATI, en matemática aplicada, realizan una investigación de muy alto impacto en producción científica y en la transferencia de sus resultados, y son el músculo en investigación necesario para sustentar un título en IA que no solo requiere de buenos docentes, sino que de investigadores/as igualmente excelentes.

Es más, el CiTIUS lidera la única red europea de formación de nuevos doctores/as en el ámbito de la IA explicable (“Interactive Natural Language Technology for Explainable Artificial Intelligence” (NL4XAI) H2020-MSCA-ITN-2019). Esto supone liderar a un grupo de universidades y grandes empresas, como Indra o Accenture, en una red financiada con más de 2,8 millones de euros, y que formará a la que podemos considerar como primera promoción de doctores/as especializados en el ámbito de la explicabilidad en IA. Se trata de una formación fundamental dentro de lo que se ha dado en denominar IA confiable. Europa tiene una especial preocupación e implicación en el desarrollo de la IA confiable, un

enfoque que también es imprescindible en la formación de alumnado de máster en IA. Además, el CiTIUS participa en la iniciativa TAILOR, recientemente financiada dentro de la convocatoria H2020 ICT-48 RIA "Proposal on the Foundations of Trustworthy AI", y que agrupa a 55 socios (universidades, centros de investigación y socios industriales), alrededor de la IA confiable, el aprendizaje, la optimización y el razonamiento en IA. Como hemos dicho, es imprescindible una investigación de calidad y alto impacto para que también lo sea la formación universitaria, incluyendo la de los futuros/as egresados/as de máster en IA, evidentemente.

Y, también en el contexto de la internacionalización y la excelencia, el CiTIUS, fue el organizador del "24th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI)", que es el foro europeo de mayor prestigio y relevancia en I+D+i en Inteligencia Artificial. ECAI2020 fue el evento más importante a nivel mundial en dicho ámbito en todo el año 2020 y, por primera vez en sus 50 años de historia, tuvo lugar en formato digital, lo que facilitó la participación de miles de asistentes en un extenso programa con más de 200 trabajos, 60 workshops y tutoriales, diversos eventos satélites y actividades especialmente dirigidas a estudiantes y personal investigador en formación en IA.

La capacidad de interacción con el tejido productivo de la USC, en particular en los ámbitos del conocimiento y la tecnología que forman los pilares de la IA o son afines a ella, está fuera de toda duda, como demuestran en particular los contratos de I+D y de transferencia de tecnología, el número de patentes y su licenciamiento o la creación de spin-offs. En este caso, por ejemplo, el CiTIUS ha creado tres spin-offs en los últimos años, Situm, Imagames e InVerbis, que emplean ya a más de medio centenar de personas. La USC en su conjunto muchas más, y algunas de ellas también basadas en la aplicación de la IA a dominios como el software especializado en química analítica (Mestrelab) o en genómica (Genome4Care).

## Demanda laboral

En la actualidad existe una gran demanda en el mercado laboral del perfil profesional del Máster propuesto, tanto dentro como fuera de España. Los gobiernos de todo el mundo están tomando conciencia de la enorme importancia que la IA está cobrando para sus economías, servicios públicos y mercados laborales y, en consecuencia, están reconociendo la necesidad de contar con estrategias nacionales integrales de IA. Concretamente, en España, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades elaboró en el año 2019 un documento que describe la Estrategia Española de I+D+i sobre Inteligencia Artificial y en la que colaboró la Profesora Amparo Alonso, miembro del equipo docente implicado en este máster. Según dicho informe, es imprescindible para mejorar las oportunidades de las empresas españolas, reclutar, retener y formar (y desde las propias empresas participar en esta formación) el talento adecuado con las habilidades necesarias para las tecnologías de la IA. Además, en dicho informe se indica que en el sector privado la actividad en Inteligencia Artificial está creciendo de forma acelerada tanto a través de startups como en grandes empresas y multinacionales con iniciativas enfocadas a la creación de centros de I+D en tecnologías de la IA.

La prueba de la elevada demanda que existe de profesionales con unos conocimientos amplios y profundos de Inteligencia Artificial es el informe "The Future of Jobs", publicado por el Foro Económico Mundial el 17 de diciembre de 2018. Según este informe, algunos de los perfiles de trabajo que se espera que experimenten un mayor incremento en su demanda son Analistas y Científicos de Datos, y especialistas en Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático, dos perfiles que ocupan las primeras posiciones. El informe muestra, tras dos análisis diferentes, uno realizado en 12 distintos sectores industriales y otro en 29 países y regiones mundiales, que existirá demanda de estos perfiles en la práctica totalidad de sectores y regiones. Por lo tanto, no solo la demanda existente ya en la actualidad del perfil al que da acceso el máster es alta, sino que lo será también su

incremento en un futuro inmediato, lo que nos urge a formar cuanto antes a estos especialistas.

En el informe "Los + Buscados", realizado por la consultora Spring Professional en el año 2020, se muestra cómo han cambiado los profesionales más buscados en España en estos años. Según este informe, existen sectores en los que se aprecia una clara evolución. Por ejemplo, los perfiles tecnológicos que se buscaban hace 15 años estaban enfocados a tecnologías SAP o programación web. Ahora han ido dando paso a nuevas figuras especializadas en Business Intelligence, Big Data y, últimamente en mucha mayor medida, Inteligencia Artificial entre otras.

El Observatorio para el Análisis y Desarrollo Económico de Internet (ADEI) ha publicado las conclusiones del informe del año 2017, que con el título "El trabajo del futuro" analiza la capacidad de la digitalización para crear nuevos puestos de trabajo, renovar competencias de los trabajadores, impulsar otros modelos de negocio y emprendimiento, y, en definitiva, mejorar el nivel de vida de la sociedad. El estudio determina que la economía española podría aumentar el número de ocupados en más de 2 millones de personas de aquí a 2030, gracias a las oportunidades que ofrecen la Inteligencia artificial y la Robotización. En dicho informe se exponen una serie de recomendaciones para la adopción de políticas públicas más ambiciosas en los ámbitos formativos, de empleabilidad e innovación, así como para extender los beneficios de la digitalización al conjunto del tejido productivo y los consumidores. Según el informe, si se adoptasen estas medidas, el PIB per cápita en España podría elevarse desde los 24.000 euros actuales hasta los 33.000 euros en 2030, con un aumento medio anual de la productividad del trabajo del 1,3%.

Contextualizando este panorama dentro de la Unión Europea, en el informe de la Comisión Europea "The European AI Landscape" se dan evidencias del protagonismo de Europa por estar "a la vanguardia en Inteligencia Artificial y

robótica, como lo demuestra la excelente posición científica de los investigadores/as europeos, incluidos varios expertos/as mundiales en IA procedentes de Europa". Según el estudio realizado por la consultora Roland Berger "Joining the dots- A map of Europe's AI Ecosystem", los cuatro países más importantes en Inteligencia Artificial en Europa son Reino Unido, Francia, Alemania y España, que contribuyen con el 60% de startups, laboratorios y comunidades de entre los 30 países analizados (UE, más Suiza y Noruega). Sin embargo, en un reciente informe de la OCDE llamado "Private Equity Investment in Artificial Intelligence" de diciembre de 2018 se indica que la inversión de capital privado en startups centradas en Inteligencia Artificial en España durante el periodo que transcurre entre 2011 y mediados de 2018 es el 3% de la cantidad total invertida en empresas de nueva creación con sede en la UE, por detrás de Francia (13%), Alemania (14%) o Reino Unido (55%), estando, por lo tanto, en una alejada cuarta posición.

España, por lo tanto, ocupa un lugar destacado en la Unión Europea dentro del mundo empresarial en la Inteligencia Artificial, que hace que tengamos una oportunidad que no podemos dejar escapar en un sector que ha demostrado que está en auge. Una muestra de esto está en el informe "The Future of Jobs Report 2018" del World Economic Forum, en el que, en base a una encuesta a 313 directivos de empresas multinacionales, se relacionan las tareas que previsiblemente aumentarán en un horizonte 2022: analistas de datos y científicos, especialistas en Inteligencia Artificial, directores generales, especialistas en big data o especialistas en transformación digital.

Otro informe que analiza este perfil a nivel internacional es el informe de Capgemini, titulado "Scaling AI in manufacturing operations: A practitioners perspective". Este informe analiza el uso de la IA en 300 grandes empresas del sector industrial en todo el mundo (sectores de fabricación industrial, automoción, productos de consumo y aeroespacial y defensa; incluyendo a las 75 más



importantes por volumen de ingresos). Según los resultados del estudio, la IA tiene un enorme potencial para estas industrias en cuanto a reducción de costes de explotación, mejora de la productividad y mejora de la calidad. Los más grandes fabricantes globales de Alemania (69%), Francia (47%) y Reino Unido (33%) llevan la delantera en la adopción de la IA en sus operaciones de producción, de acuerdo con el estudio.

Distintas consultoras de carácter internacional han emitido informes extrayendo conclusiones similares. Por ejemplo, el informe denominado "Mercado de Inteligencia Artificial mediante Oferta (Hardware, Software, Servicios), Tecnología (Aprendizaje Automático, Procesamiento de Lenguaje Natural, Informática Contextual, Visión por Computadora), Industria del Usuario Final y Geografía - Pronóstico Global a 2025 ", realizado por la empresa analista Markets and Markets, extrae como conclusión que "La principal limitación para el mercado es el número reducido de expertos/as en tecnología de inteligencia artificial", evidenciando por lo tanto la enorme necesidad de expertos/as en Inteligencia Artificial en la actualidad, y en un futuro inmediato.

Finalmente, es de destacar también el Informe realizado por la red social de carácter profesional LinkedIn "Informe empleos emergentes 2020", donde se analizan las 15 profesiones emergentes en España. En este informe, figura en primera posición el perfil de especialista en Inteligencia Artificial y, según dice, el número de profesionales que se presentan como Especialistas en Inteligencia Artificial ha crecido un 75,97% con respecto al año pasado, lo cual evidencia, nuevamente, la demanda laboral de este tipo de perfil.

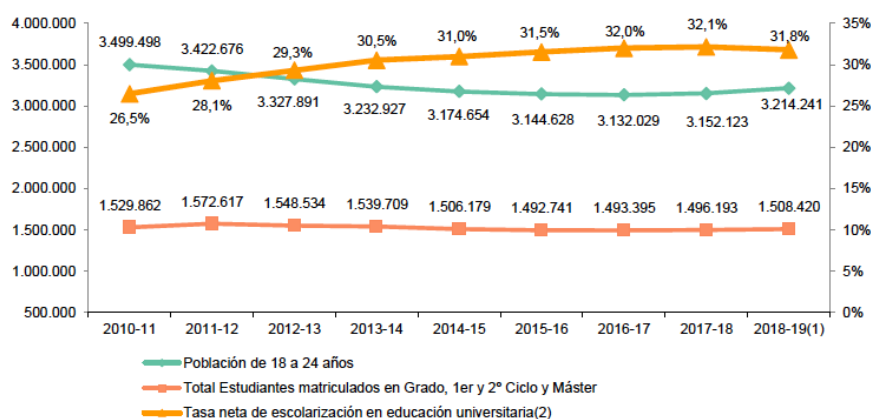
### **Demanda formativa**

Aunque la población española de 18 a 24 años ha decrecido un 8,6% (pasando de 3,5 millones en el curso 2010-2011 a 3,2 millones en el curso 2018-2019); los datos del Ministerio de Educación<sup>1</sup> confirman que la tasa de

escolarización universitaria ha crecido un 20% en ese mismo período (pasando de un 26,5% a un 31,8%).

Esto hace que, en valores absolutos, el número de estudiantes matriculados en Grado, 1º y 2º ciclo y Máster prácticamente se haya mantenido en algo más de 1,4 millones en los 9 cursos académicos entre 2010-2011 y 2018-2019.

### Evolución de estudiantes matriculados en Grado, 1er y 2º ciclo y Máster en España



(1) Datos provisionales

(2) Número de estudiantes de 18-24 años en enseñanzas de Grado, 1er y 2º ciclo y Máster dividida entre la población de 18-24 años. La población de Ceuta y Melilla está incluida en Andalucía.

Fuente: Estadística de Estudiantes Universitarios. Sistema Integrado de Información Universitaria (SIUU)

Según las estadísticas del sistema integrado de información universitaria, el 89,6% de los estudiantes matriculados en el sistema universitario español en el curso 2018-2019 estaban matriculados/as en estudios de grado y 1º y 2º ciclo. En ese curso académico, la comunidad autónoma gallega contaba con una tasa de escolarización universitaria del 28,2%, y el 81,6% de matriculados en el SUG estaban matriculados/as en estudios de grado (tasa ligeramente inferior a la media española).

El número total de estudiantes matriculados en los grados de la UDC en los 5 últimos cursos académicos ha caído un 23%, mientras que la demanda en el Grado en Ingeniería Informática, que actualmente es uno de los que mayoritariamente nutre al mercado laboral de profesionales para cubrir el perfil de Inteligencia

Artificial, sigue creciendo año a año, como se puede ver en la siguiente tabla. Además, cada año las plazas ofertadas (240) se cubren antes (en los dos últimos cursos se han cubierto en el segundo plazo de matrícula).

Curso académico	Número de solicitudes Grado en Ingeniería Informática (dato CIUG)	Total de matriculados/as grados de la UDC
2013 - 2014	589	18.031
2014 - 2015	511	16.797
2015 - 2016	612	15.709
2016 - 2017	741	14.513
2017 - 2018	765	13.772

Respecto al Grado de Ingeniería Informática de la USC, desde su implantación la oferta de plazas se mantuvo en torno a 60. A lo largo de los años la titulación ha tenido una alta demanda, como se refleja en la siguiente tabla, correspondiente a los últimos cinco cursos académicos antes de la última modificación, en la que se observa que existe una altísima demanda, destacando que hay más del doble de solicitantes del título como primera opción que plazas disponibles

Curso	Plazas Ofertadas	Matriculados/as	Número de solicitantes como 1ª opción	Número total de solicitantes
2014/2015	60	64	163	403
2015/2016	55	63	147	423
2016/2017	55	61	176	478
2017/2018	60	65	169	583
2018/2019	60	61	174	628

La oferta de plazas del Grado de Ingeniería Informática de la UVigo en los últimos años fue de 92 plazas (anteriormente 90), reservándose las 8 restantes para

el alumnado que cursa de forma simultánea los estudios de Grado en Ingeniería Informática y de Grado en Administración y Dirección de Empresas. En la siguiente tabla se muestra la demanda de la titulación, así como el histórico de las tasas de ocupación (matrícula de nuevo ingreso por preinscripción respecto a la oferta de plazas), preferencia (preinscripción en 1ª opción respecto a la oferta de plazas) y adecuación (matrícula de nuevo ingreso en 1ª opción de preinscripción respecto a la matrícula de nuevo ingreso). Se puede observar como el número de solicitudes de nueva matrícula en primer curso de la titulación se mantiene, sobrepasando la matrícula de nuevo ingreso en los últimos años.

Curso	Plazas Ofertadas	Matriculados/as	Número de solicitantes como 1ª opción	Número total de solicitantes
2014/2015	90	91	--	--
2015/2016	90	105	91	289
2016/2017	90	106	128	397
2017/2018	92	91	127	492
2018/2019	92	93	133	549

Por otro lado, los másteres oficiales españoles relacionados con el ámbito de la Inteligencia Artificial son de reciente creación o están en proceso de verificación como es el caso del que se propone por parte de las tres universidades gallegas. Este hecho, que justifica la oportunidad de la titulación, hace aventurar que la demanda será alta.

Según el acuerdo firmado el 10 de mayo de 2021 entre la Consellería de Cultura, Educación e Universidade y las Universidades de A Coruña, Santiago de Compostela y Vigo sobre *las titulaciones oficiales de grado/máster en Inteligencia Artificial*, se ofertarán 20 plazas en cada universidad para nuevas matrículas en

primer curso y, por lo explicado anteriormente, se hace razonable pensar que la demanda de plazas superará la oferta.

### **Carácter estratégico para la Comunidad Autónoma**

Como la Informática en general, la Inteligencia Artificial constituye un área de conocimiento transversal y multidisciplinar de gran aplicabilidad en una enorme cantidad de sectores, de ahí la alta demanda de especialistas. Con respecto a los sectores estratégicos de Galicia, resulta de interés analizar el estudio llamado "Oportunidades industria 4.0 en Galicia" para la detección y análisis de oportunidades sectoriales para las empresas industriales gallegas en el ámbito de la Industria 4.0, realizado por la Asociación de Centros Tecnológicos de Galicia (Atiga). Este estudio surge del convenio de colaboración entre el Instituto Galego de Promoción Económica, la Alianza Tecnológica Intersectorial de Galicia y los centros integrantes de esta alianza para la detección y análisis de oportunidades sectoriales para las empresas industriales gallegas en el marco de la Industria 4.0. El estudio es fruto de la interacción con diferentes clústeres y asociaciones empresariales representativas; concretamente, se realizaron 355 entrevistas a empresas, y se consultaron con expertos/as sectoriales y tecnológicos.

El estudio tiene como objetivo fundamental la realización de un diagnóstico del nivel tecnológico actual en los diez sectores industriales considerados como estratégicos en Galicia por los distintos planes de referencia públicos en base a su peso en la economía gallega en términos de PIB. Los sectores analizados son: aeronáutico, automoción, madera/forestal, naval, textil/moda, agroalimentación y bio, energías renovables, metalmecánico, piedra natural y TIC.

Con respecto a las tecnologías emergentes analizadas, estas incluyen aquellas que son objeto de estudio en este Máster, englobadas en 3 categorías: Materiales y Fabricación Inteligentes, Conectividad y análisis de datos y Gestión de la producción. Como resultado transversal principal del estudio, dentro de los

principales problemas relacionados con estas tecnologías desde el punto de vista de los recursos humanos, se destaca la falta de personal cualificado. Se dice, además, que la percepción del grado en el que la Industria 4.0 puede contribuir al desarrollo de las diferentes áreas de negocio es muy relevante.

Por otra parte, se menciona que el nivel de implantación de estas tecnologías no llega al 30%, lo que refleja su carácter novedoso y poco extendido. En algunas ocasiones, las empresas comenzaron a implantar estas tecnologías en áreas concretas del proceso productivo, pero no lo tienen totalmente implantado en su modelo de negocio. Según se indica en el estudio, dentro de los apoyos necesarios para su implantación figura, en segundo lugar y después de las ayudas para la inversión en infraestructura, la formación cualificada en estas tecnologías. Se evidencia, por lo tanto, una inminente fuerte demanda de este perfil profesional dentro de las empresas vinculadas a los sectores estratégicos en Galicia siendo, según el informe, las principales motivaciones para ello el incremento de la eficiencia de los sistemas productivos, el incremento de la eficiencia de los sistemas de gestión, el incremento de las ventas, el incremento la eficiencia energética, o, en general, el incremento de los beneficios de la empresa.

Por otro lado el proyecto *Galicia 2030 perfiles profesionales de futuro y nuevas titulaciones y especialidades* realizado por la Fundación Empresa-Universidade Galega (FEUGA) por encargo de la Consellería de Cultura, Educación e Universidade, supone una profunda reflexión sobre la universidad gallega del futuro con el objeto de dar respuesta a las necesidades de exigencias sociales y laborales de los próximos años y situar al Sistema Universitario Gallego (SUG) en mejor posición para afrontar los retos del futuro. De este estudio derivó la definición de un conjunto de nuevas titulaciones de máster que permitan cubrir las competencias clave de los roles del catálogo de perfiles profesionales de futuro que en la actualidad no están cubiertos por el SUG.

A tenor del informe, la titulación que se propone para Galicia presenta una serie de rasgos característicos que le otorgan un importante valor diferencial:

- Ofrece un enfoque integrador y de vanguardia en el ámbito de la inteligencia artificial, que combina conocimientos en el área de informática, lógica, razonamiento, psicología, filosofía, economía y lingüística.
- Aborda la inteligencia artificial no solo desde un plano técnico, sino también desde un prisma humanístico centrado en la persona.
- Presenta un carácter marcadamente práctico y aplicado, orientado a la implementación efectiva de sistemas inteligentes para múltiples aplicaciones y en un amplio rango de sectores.
- Proporciona una base sólida de conocimiento sobre los sistemas inteligentes, a la vez que aborda aspectos como la legalidad o la ética de gran impacto en la evolución de la IA.
- Incorpora de manera específica el emprendimiento como parte del plan de estudios, avanzando posibles salidas profesionales para sus egresados/as y orientándolos hacia el mercado laboral.
- Cuenta con potencial para resultar de interés a múltiples disciplinas y distintos perfiles de destinatarios.
- Se centra en un ámbito de gran proyección a futuro, dando repuesta a una necesidad de amplio espectro y largo alcance.

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

### 2.2.1. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Respecto a los másteres ofertados en España la tabla siguiente recoge los títulos propios y oficiales que hemos analizado a la hora de elaborar esta memoria.

Universidad	Título	Duración	Modalidad
<b>Universidad Politécnica de Valencia</b>	Máster Universitario en Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital	60 ECTS	Presencial
<b>Universitat de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Universitat Rovira i Virgili</b>	Máster en Inteligencia Artificial	90 ECTS	Presencial
<b>Universidad Internacional de La Rioja</b>	Máster Universitario en Inteligencia Artificial	60 ECTS	No presencial
<b>Universidad de Málaga</b>	Máster en Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial	60 ECTS	Semipresencial
<b>Universidad Española de Educación a Distancia</b>	Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial	60 ECTS	No presencial
<b>Universidad Politécnica de Madrid</b>	Máster Universitario en Inteligencia Artificial	60 ECTS	Presencial
<b>Universidad Internacional de Valencia</b>	Máster en Inteligencia Artificial	60 ECTS	No presencial
<b>Universidad San Pablo</b>	Máster en Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes	60 ECTS	Presencial
<b>Universidad Católica de Ávila</b>	Máster en Inteligencia Artificial	90 ECTS	Semipresencial
<b>Universitat de les Illes Balears</b>	Máster Universitario en Sistemas Inteligentes	60 ECTS	Presencial
<b>Universidad de Alcalá</b>	Máster Propio en Artificial Intelligence and Deep Learning	60 ECTS	No presencial
<b>Universitat Jaume I</b>	Máster Universitario en Sistemas Inteligentes	60	Presencial
<b>Universidad de Las Palmas de Gran Canarias</b>	Máster Universitario en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería	60 ECTS	Presencial

Como se puede apreciar en la tabla anterior, no hay en la actualidad ningún título de Máster en Inteligencia Artificial que tenga proximidad geográfica con el SUG. Existe, por lo tanto, una carencia de formación en este aspecto no solamente



en Galicia, sino en la zona noroeste de España, y que puede ser suplida con esta propuesta. Estos títulos de Máster en Inteligencia Artificial son de reciente implantación, lo cual indica, una vez más, la creciente demanda por parte de las empresas de profesionales con este perfil.

Con respecto a titulaciones internacionales de Máster similares, la siguiente tabla muestra una extensa lista de los programas de Máster en Inteligencia Artificial consultados. Es de destacar que muchas de las Universidades que en ella aparecen están situados en puestos altos de los distintos rankings existentes como *Academic Ranking of World Universities (Shanghai Jiao Jiao Tong)*, *Ranking Web of World Universities*, *QS World University Rankings* o *Times Higher Education World University Rankings*.

País	Universidad	Máster	Web
<b>Alemania</b>	Saarland University	Master in Data Science and Artificial Intelligence	<a href="https://saarland-informatics-campus.de/en/studium-studies/data-science-and-artificial-intelligence-master/">https://saarland-informatics-campus.de/en/studium-studies/data-science-and-artificial-intelligence-master/</a>
<b>Alemania</b>	University of Applied Sciences Online	Master in Artificial Intelligence	<a href="https://www.iubh-online.org/master-degree-programmes/artificial-intelligence/">https://www.iubh-online.org/master-degree-programmes/artificial-intelligence/</a>
<b>Alemania</b>	Technical University of Munich	Master in Robotics, Cognition, Intelligence	<a href="https://www.in.tum.de/en/for-prospective-students/masters-programs/robotics-cognition-intelligence-msc/">https://www.in.tum.de/en/for-prospective-students/masters-programs/robotics-cognition-intelligence-msc/</a>
<b>Austria</b>	Johannes Kepler University Linz	Artificial Intelligence	<a href="https://www.jku.at/en/degree-programs/types-of-degree-programs/masters-degree-programs/ma-artificial-intelligence/">https://www.jku.at/en/degree-programs/types-of-degree-programs/masters-degree-programs/ma-artificial-intelligence/</a>
<b>Bélgica</b>	Katholieke Universiteit te Leuven	Master of Artificial Intelligence	<a href="https://wms.cs.kuleuven.be/cs/studeren/master-artificial-intelligence">https://wms.cs.kuleuven.be/cs/studeren/master-artificial-intelligence</a>
<b>Estados Unidos</b>	Boston University	Ms in Artificial Intelligence	<a href="http://www.bu.edu/cs/masters/program/ai/">http://www.bu.edu/cs/masters/program/ai/</a>
<b>Estados Unidos</b>	Stevens Institute of Technology	Applied Artificial Intelligence Master's Program	<a href="https://www.stevens.edu/schaefer-school-engineering-science/departments/electrical-computer-engineering/graduate-programs/applied-artificial-intelligence-masters-program">https://www.stevens.edu/schaefer-school-engineering-science/departments/electrical-computer-engineering/graduate-programs/applied-artificial-intelligence-masters-program</a>
<b>Estados Unidos</b>	Contemporary Technology University	Master of Science in Computer Science with specialization in AI and Machine Learning	<a href="https://contech.university/master-of-science-in-computer-science-ai-and-machine-learning/">https://contech.university/master-of-science-in-computer-science-ai-and-machine-learning/</a>

País	Universidad	Máster	Web
<b>Estados Unidos</b>	University of North Texas	Master of Science in Artificial Intelligence	<a href="https://engineering.unt.edu/academics/graduate/ai">https://engineering.unt.edu/academics/graduate/ai</a>
<b>Estados Unidos</b>	Saint Louis University	MS in Artificial Intelligence	<a href="https://cs.slu.edu/academics/graduate/ms-ai">https://cs.slu.edu/academics/graduate/ms-ai</a>
<b>Estados Unidos</b>	University of Georgia	MS in Artificial Intelligence	<a href="https://www.ai.uga.edu/ms-artificial-intelligence">https://www.ai.uga.edu/ms-artificial-intelligence</a>
<b>Finlandia</b>	Aalto University	Master in Computer, Communication and Information Sciences - Machine Learning, Data Science and Artificial Intelligence	<a href="https://www.aalto.fi/en/study-options/masters-programme-in-computer-communication-and-information-sciences-machine-learning">https://www.aalto.fi/en/study-options/masters-programme-in-computer-communication-and-information-sciences-machine-learning</a>
<b>Francia</b>	Mines ParisTech	Ms in High Performance Computing & Artificial Intelligence for Industry	<a href="http://www.mines-paristech.fr/Formation/Masteres-Specialises/Masteres-Specialises-temps-plein/HPC-AI/">http://www.mines-paristech.fr/Formation/Masteres-Specialises/Masteres-Specialises-temps-plein/HPC-AI/</a>
<b>Francia</b>	EPITA School of Engineering and Computer Science	Master of Science in Artificial Intelligence Systems	<a href="https://www.epita.fr/en/degree-programs-english/master-science-artificial-intelligence-systems-msc-ais/">https://www.epita.fr/en/degree-programs-english/master-science-artificial-intelligence-systems-msc-ais/</a>
<b>Francia</b>	Data ScienceTech Institute	Applied MSc in Data Science & Artificial Intelligence	<a href="https://www.datasciencetech.institute/applied-msc-data-science-and-artificial-intelligence/">https://www.datasciencetech.institute/applied-msc-data-science-and-artificial-intelligence/</a>
<b>Francia</b>	École Polytechnique	Artificial Intelligence & Advanced Visual Computing Master	<a href="https://programmes.polytechnique.edu/en/master/all-msct-programs/artificial-intelligence-advanced-visual-computing-master">https://programmes.polytechnique.edu/en/master/all-msct-programs/artificial-intelligence-advanced-visual-computing-master</a>
<b>Francia</b>	Toulouse Business School	MSc in Artificial Intelligence and Business Analytics	<a href="https://www.tbs-education.com/program/msc-artificial-intelligence-and-business-analytics/">https://www.tbs-education.com/program/msc-artificial-intelligence-and-business-analytics/</a>
<b>Francia</b>	EDHEC Business School	MSc in Data Analytics & Artificial Intelligence	<a href="https://master.edhec.edu/msc-data-analytics-artificial-intelligence">https://master.edhec.edu/msc-data-analytics-artificial-intelligence</a>
<b>Holanda</b>	Maastricht University	Master in Artificial Intelligence	<a href="https://www.maastrichtuniversity.nl/education/partner-program-master/artificial-intelligence">https://www.maastrichtuniversity.nl/education/partner-program-master/artificial-intelligence</a>
<b>Irlanda</b>	Cork Institute of Technology	Artificial Intelligence (MSc)	<a href="https://www.cit.ie/course/CRKARIN9">https://www.cit.ie/course/CRKARIN9</a>
<b>Irlanda</b>	National University of Ireland, Galway	MSc (Computer Science - Artificial Intelligence)	<a href="https://www.nuigalway.ie/courses/taught-postgraduate-courses/computer-science-artificial-intelligence.html">https://www.nuigalway.ie/courses/taught-postgraduate-courses/computer-science-artificial-intelligence.html</a>
<b>Italia</b>	University of Cagliari	MSc in Computer Engineering, Cybersecurity and Artificial Intelligence	<a href="https://www.unica.it/unica/en/crs_70_90.page">https://www.unica.it/unica/en/crs_70_90.page</a>
<b>Italia</b>	University of Bologna	Master in Artificial	<a href="https://corsi.unibo.it/2cycle/artificial-intelligence">https://corsi.unibo.it/2cycle/artificial-intelligence</a>

País	Universidad	Máster	Web
		Intelligence	
<b>Italia</b>	Sapienza Università di Rome	Master in Engineering in Artificial Intelligence and Robotics	<a href="https://corsidilaurea.uniroma1.it/en/corso/2018/29938/home">https://corsidilaurea.uniroma1.it/en/corso/2018/29938/home</a>
<b>Malasia</b>	Asia Pacific University of Technology & Innovation	Master of Science in Artificial Intelligence	<a href="http://www.apu.edu.my/our-courses/postgraduate-studies/masters-degree-programmes/master-science-artificial-intelligence">http://www.apu.edu.my/our-courses/postgraduate-studies/masters-degree-programmes/master-science-artificial-intelligence</a>
<b>Países Bajos</b>	Groningen University	MSc in Artificial Intelligence	<a href="https://www.rug.nl/masters/artificial-intelligence/">https://www.rug.nl/masters/artificial-intelligence/</a>
<b>Países Bajos</b>	Radboud University	MSc in Artificial Intelligence	<a href="https://www.ru.nl/english/education/masters/artificial-intelligence/">https://www.ru.nl/english/education/masters/artificial-intelligence/</a>
<b>Países Bajos</b>	Utrecht University	Master in Artificial Intelligence	<a href="https://www.uu.nl/masters/en/artificial-intelligence">https://www.uu.nl/masters/en/artificial-intelligence</a>
<b>Países Bajos</b>	Vrije Universiteit Amsterdam	Master in Artificial Intelligence	<a href="https://vuweb.vu.nl/en/education/master/artificial-intelligence">https://vuweb.vu.nl/en/education/master/artificial-intelligence</a>
<b>Países Bajos</b>	University of Amsterdam	Artificial Intelligence	<a href="https://www.uva.nl/en/programmes/masters/artificial-intelligence/artificial-intelligence.html?cb">https://www.uva.nl/en/programmes/masters/artificial-intelligence/artificial-intelligence.html?cb</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Sussex	Artificial Intelligence and Adaptive Systems MSc	<a href="https://www.sussex.ac.uk/study/masters/courses/artificial-intelligence-and-adaptive-systems-msc">https://www.sussex.ac.uk/study/masters/courses/artificial-intelligence-and-adaptive-systems-msc</a>
<b>Reino Unido</b>	Cranfield University	Applied Artificial Intelligence MSc	<a href="https://www.cranfield.ac.uk/courses/taught/applied-artificial-intelligence">https://www.cranfield.ac.uk/courses/taught/applied-artificial-intelligence</a>
<b>Reino Unido</b>	University of St Andrews	MSc in Artificial Intelligence	<a href="https://www.st-andrews.ac.uk/subjects/computer-science/artificial-intelligence-msc/">https://www.st-andrews.ac.uk/subjects/computer-science/artificial-intelligence-msc/</a>
<b>Reino Unido</b>	Swansea University	Human-Centred Big Data and Artificial Intelligence, MSc	<a href="https://www.swansea.ac.uk/postgraduate/taught/science/computer-science/msc-human-centred-big-data-and-ai/">https://www.swansea.ac.uk/postgraduate/taught/science/computer-science/msc-human-centred-big-data-and-ai/</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Bath	Artificial Intelligence online MSc	<a href="https://online.bath.ac.uk/online-courses/msc-artificial-intelligence">https://online.bath.ac.uk/online-courses/msc-artificial-intelligence</a>
<b>Reino Unido</b>	Anglia Ruskin University	Artificial Intelligence with Cyber Security MSc	<a href="https://aru.ac.uk/study/postgraduate/artificial-intelligence-with-cyber-security">https://aru.ac.uk/study/postgraduate/artificial-intelligence-with-cyber-security</a>
<b>Reino Unido</b>	Anglia Ruskin University	Artificial Intelligence and Big Data MSc	<a href="https://aru.ac.uk/study/postgraduate/artificial-intelligence-and-big-data">https://aru.ac.uk/study/postgraduate/artificial-intelligence-and-big-data</a>
<b>Reino Unido</b>	Heriot-Watt University	MSc in Artificial Intelligence	<a href="https://www.hw.ac.uk/uk/study/postgraduate/artificial-intelligence.htm">https://www.hw.ac.uk/uk/study/postgraduate/artificial-intelligence.htm</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Southampton	MSc Artificial Intelligence	<a href="https://www.ecs.soton.ac.uk/programmes/msc-artificial-intelligence">https://www.ecs.soton.ac.uk/programmes/msc-artificial-intelligence</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Edinburgh	Artificial Intelligence MSc	<a href="https://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees?id=107&amp;r=site/view">https://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees?id=107&amp;r=site/view</a>
<b>Reino Unido</b>	University of	MSc in Cybersecurity	<a href="https://www.sheffield.ac.uk/postgraduate/taught">https://www.sheffield.ac.uk/postgraduate/taught</a>

País	Universidad	Máster	Web
<b>Unido</b>	Sheffield	and Artificial Intelligence	<a href="#">/courses/2020/cybersecurity-and-artificial-intelligence-msc</a>
<b>Reino Unido</b>	Royal Holloway University of London	Artificial Intelligence with a Year in Industry MSc	<a href="https://www.royalholloway.ac.uk/studying-here/postgraduate/computer-science/artificial-intelligence-with-a-year-in-industry/">https://www.royalholloway.ac.uk/studying-here/postgraduate/computer-science/artificial-intelligence-with-a-year-in-industry/</a>
<b>Reino Unido</b>	Queen Mary University of London	Artificial Intelligence MSc	<a href="https://www.qmul.ac.uk/postgraduate/taught/coursefinder/courses/artificial-intelligence-msc/">https://www.qmul.ac.uk/postgraduate/taught/coursefinder/courses/artificial-intelligence-msc/</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Aberdeen	Artificial Intelligence, MSc	<a href="https://www.abdn.ac.uk/study/postgraduate-taught/degree-programmes/1034/artificial-intelligence/">https://www.abdn.ac.uk/study/postgraduate-taught/degree-programmes/1034/artificial-intelligence/</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Essex	MSc Artificial Intelligence	<a href="https://www.essex.ac.uk/courses/pg00457/1/msc-artificial-intelligence">https://www.essex.ac.uk/courses/pg00457/1/msc-artificial-intelligence</a>
<b>Reino Unido</b>	University of Liverpool	Data Science and Artificial Intelligence MSc	<a href="https://www.liverpool.ac.uk/study/postgraduate-taught/taught/data-science-and-artificial-intelligence-msc/overview/">https://www.liverpool.ac.uk/study/postgraduate-taught/taught/data-science-and-artificial-intelligence-msc/overview/</a>
<b>Reino Unido</b>	Aston University	Artificial Intelligence MSc	<a href="https://www2.aston.ac.uk/study/courses/artificial-intelligence-msc">https://www2.aston.ac.uk/study/courses/artificial-intelligence-msc</a>
<b>Reino Unido</b>	King's College London	Artificial Intelligence MSc	<a href="https://www.kcl.ac.uk/study/postgraduate/taught-courses/artificial-intelligence-msc">https://www.kcl.ac.uk/study/postgraduate/taught-courses/artificial-intelligence-msc</a>
<b>Suecia</b>	Jönköping University	Master of Science in AI Engineering	<a href="https://ju.se/en/study-at-ju/our-programmes/master-programmes/ai-engineering.html">https://ju.se/en/study-at-ju/our-programmes/master-programmes/ai-engineering.html</a>
<b>Suiza</b>	Università della Svizzera italiana	Master in Artificial Intelligence	<a href="https://www.usi.ch/en/education/master/artificial-intelligence">https://www.usi.ch/en/education/master/artificial-intelligence</a>

Como se puede ver en esta tabla, a nivel internacional el número de másteres ofertados por las mejores Universidades europeas e internacionales va en aumento, lo cual redundará en el hecho de que este perfil está siendo demandado cada vez más.

Ambos análisis, tanto a nivel nacional como internacional, indican que este es el momento ideal para comenzar los estudios de un Máster en Inteligencia Artificial en el SUG, para suplir la carencia de este tipo de titulación tan demandada a nivel empresarial.

En definitiva, todos los factores expuestos justifican sobradamente la oportunidad de ofertar este Máster que, a su vez, permitirá situar la oferta

académica del SUG en una posición destacada tanto en el contexto nacional como internacional.

### **2.2.2. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del título**

La Comisión Redactora del Plan de Estudios está integrada por:

- Por parte de la UDC, el decano de la FIC, y dos personas miembros del personal docente e investigador de las áreas de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial y Lenguajes y Sistemas Informáticos.
- Por parte de la USC, el subdirector de la ETSE, y dos personas miembros del personal docente e investigador del área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.
- Por parte de la UVIGO, el director de la ESEI, y dos personas miembros del personal docente e investigador de las áreas de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial y Lenguajes y Sistemas Informáticos.

La composición de la comisión da representación a las áreas con mayor presencia en el título. Los representantes de dichas áreas mantuvieron una interlocución frecuente con los respectivos centros y departamentos de cada universidad.

El procedimiento de tramitación de nuevas propuestas de título vigente en las USC y la UDC establece los pasos a seguir, que son los siguientes:

- Reunión de las Juntas de Centros de las tres universidades para debatir y, en su caso, aprobar el borrador del Proyecto de Memoria de Máster.
- Exposición pública del proyecto para alegaciones, con difusión a todos los grupos de interés.
- Recepción de alegaciones y respuestas de la comisión redactora para la elaboración el proyecto definitivo y su envío para aprobación en Consello

de Gobierno de las tres universidades.

- Aprobación en Consello de Goberno y Consello Social de las tres universidades.

El procedimiento de tramitación de nuevas propuestas de título en UVIGO para una titulación considerada institucional como la presente sigue los pasos anteriores salvo que no es necesario la aprobación por parte del centro sino que sigue los pasos establecidos para nuevas titulaciones pero siendo el Consello de Goberno y en este caso concreto constanding la manifestación de interés realizada en su día por parte del centro y la comunicación de dichos borradores a la Xunta de Centro de la ESEI.

### **2.2.3. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del título**

Además de las comisiones internas descritas en el apartado anterior, durante el proceso de elaboración de la propuesta se tuvieron en cuenta las opiniones e informes de actores externos a la universidad para contar con un punto de vista complementario, tales como representantes de empresas/entidades del entorno que, por su naturaleza y ámbito de actividad, presentan un especial interés en la propuesta del Máster en Inteligencia Artificial.

Algunas de las entidades a las que se informó del proceso:

- CITIC – Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Clúster TIC Galicia.
- Colegio Profesional de Ingeniería en Informática en Galicia.
- INIBIC – Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña.
- Empresas TIC, consultoras y empresas de otros sectores productivos
- Spin-offs asociadas a las universidades participantes

- Administraciones y organizaciones sectoriales
- Centros tecnológicos y Centros Singulares de Investigación (en particular, el CiTIUS, centro singular de investigación en tecnologías inteligentes de la USC).
- Colegio Profesional de Ingenieros en Informática de Galicia
- INSA/IBM
- Tecnocon
- Centro Tecnológico del Automóvil de Galicia (CTAG)
- Asociación Gallega de Empresas TIC (AGESTIC)
- Asociación Gallega de Empresas de Software Libre (AGASOL)

Asimismo, se analizaron informes de entidades y consultoras de prestigio internacionales y especializadas en el campo de la IA acerca de las tendencias tecnológicas, formativas y las necesidades del mercado. Todo ello se tuvo en cuenta para plantear y debatir el enfoque de este Máster, sus competencias, materias, asignaturas, contenidos y planificación de las enseñanzas.

### **2.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad**

Como se puede observar en las páginas web de las 3 universidades, en el SUG no se oferta ningún grado ni máster que persiga los mismos objetivos que este título. Para la UDC, esta información se puede consultar en <https://estudios.udc.es/gl/StudyAtUdc/degree> para las titulaciones de grado y <https://estudios.udc.es/gl/StudyAtUdc/master> para las titulaciones de máster.

Para la USC, esta información está disponible en <https://www.usc.es/gl/estudios/graos> (estudios de grado) y <https://www.usc.es/gl/estudios/masteres> (estudios de máster).

En la UVIGO la información sobre titulaciones se encuentra en <https://www.uvigo.gal/estudar/que-estudar/estudos-grao> (grados) y en <https://www.uvigo.gal/estudar/que-estudar/mestrados> (masters)

No obstante, existen títulos afines al título que se propone. En este sentido el título con mayor afinidad es el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos. A pesar de que guarda relación con este Máster en ciertos aspectos como el aprendizaje automático, estos contenidos no resultan mayoritarios dentro del máster, por lo que, como se explica en el siguiente apartado, no supone una coincidencia de objetivos y contenidos superior al 30% de la titulación. Es importante señalar también la existencia del Grado en Ingeniería Informática, cuya coincidencia en contenidos es incluso inferior con respecto al Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos.

Como ya se ha comentado, en el SUG no existe ninguna titulación de Máster en Inteligencia Artificial pero se han analizado las propuestas más afines en cada una de las tres universidades del SUG.

En primer lugar, por ser la entrada más natural hacia el Máster que se propone, se han analizado los tres Grados en Ingeniería Informática (GEI) ofertados. La Facultad de Informática de A Coruña imparte este grado que viene precedido por los títulos de Ingeniería Informática, Ingeniería en Informática Técnica de Sistemas e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, a su vez precedidos por los títulos de Diplomado y Licenciado en Informática. Es decir, el GEI se viene impartiendo, bajo distintos nombres, desde la creación del propio centro. Se trata de un título generalista para la formación de Ingenieros en Informática que deben conocer, por tanto, los principales aspectos en los que se basa dicha disciplina, entre los que se pueden destacar (sin ánimo de ser exhaustivos) la programación, sistemas operativos, bases de datos, redes de comunicaciones, arquitectura de computadores, ingeniería del software y ciencias de la computación. Su contenido



se basa en las directrices del Libro Blanco de la Ingeniería Informática publicado por la ANECA y en las directrices del ACM Computing Curricula. Aunque el GEI cuenta con cinco itinerarios que el alumnado puede cursar en el último año y medio de sus estudios, ninguno de ellos (computación, ingeniería del software, sistemas de información, tecnologías de la información e ingeniería de computadores) se centra en los contenidos y competencias del Máster en Inteligencia Artificial. Una situación similar se produce cuando se analizan los GEI ofertados en las universidades de Santiago de Compostela y Vigo. La USC lleva impartiendo el Grado en Ing. Informática desde el curso 2010-11, un grado que está además precedido de un Título de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (implantando en la USC en el curso 2003/2004). La UVIGO imparte el Grado en Ing. Informática desde el curso 2009-10, un grado que está además precedido de un Título de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (implantando en la UVigo en el curso 1992/93). En ningún caso, la coincidencia de créditos supera el 25%.

Continuando con los estudios de Grado, la Facultad de Informática de A Coruña imparte en la actualidad el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos (GCED). Este grado busca en la formación de estudiantes un objetivo distinto al Máster propuesto. Su objetivo es formar profesionales que puedan manipular y analizar datos, pero en ningún caso persigue la necesidad de crear sistemas capaces de razonar, comunicarse y comportarse de modo inteligente. Inevitablemente, el plan de estudios del Máster presenta algunas asignaturas y competencias que también están presentes en el GCED puesto que, especialmente las técnicas de Aprendizaje Automático, resultan básicas hoy en día tanto en el campo del análisis de datos y como en la Inteligencia Artificial. Sin embargo, y para minimizar coincidencias, el plan de estudios del Máster tiene en consideración un conjunto de asignaturas de carácter optativo con las que estudiantes que provengan de otros grados y que no posean estos conocimientos puedan adquirirlos, mientras que estudiantes que

provenzan del GCED (o del GEI) puedan cursar asignaturas distintas. En definitiva, a pesar de haber una coincidencia mayor entre el Máster que se propone y este grado, la formación de los estudiantes egresados resultara muy insuficiente de cara a formar profesionales capacitados para el desarrollo de sistemas inteligentes.

Finalmente, también se ha analizado el Grado en Robótica ofertado por la USC. De nuevo, aunque comparte algunos contenidos en materias como Agentes Inteligentes, Visión Artificial o Aprendizaje Automático, y siendo más alta la coincidencia que con los propios GEIs ésta no supera el 35%.

En cuanto a las titulaciones de Máster, en la UDC de nuevo no existe ninguna titulación que aborde esta temática de forma específica. La Facultad de Informática imparte actualmente el Máster Universitario en Ingeniería Informática (MUEI), el Máster en Bioinformática para Ciencias de la Salud (MUBICS), el Máster en Computación de Altas Prestaciones (HPC), el Máster en Técnicas Estadísticas y el Máster en Matemática Industrial (M2i) que apenas comparten contenidos con el Máster en IA. Otros títulos como el Máster en Visión por Computador y el Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica, este último en la Escuela Universitaria Politécnica de Ferrol, si bien presentan, inevitablemente, mayor coincidencia en contenidos relacionados con este Máster (entre el 20% y el 30%), dichos contenidos se presentan en el contexto de una especialización muy determinada y no pueden de modo alguno compararse, por su alcance, profundidad, número de horas de clase o competencias, con los contenidos y competencias propuestos para el Máster en Inteligencia Artificial.

En la USC, la única titulación afín encontrada sería el Máster en Tecnologías de Análisis de Datos Masivos: Big Data, por la Universidad de Murcia (UM) y la Universidad de Santiago de Compostela. Sin embargo, como ya se ha mencionado, de los 42 ECTS dedicados a la docencia de materias tan solo 13.5 ECTS se centran

en el análisis de datos, en parte, con tecnologías inteligentes. Por este motivo, la coincidencia de los contenidos de ambos Máster resulta mínima.

Por último, la coincidencia se reduce en el caso del análisis de las titulaciones de Máster ofertadas por la Universidad de Vigo. Tan solo se ha encontrado afinidad con el Máster Universitario en Ingeniería Informática siendo, en este caso, la coincidencia de créditos inferior al 15%.

Así pues, el Máster en Inteligencia Artificial es un título único en el SUG que busca proporcionar una formación centrada en el mundo del desarrollo de sistemas inteligentes.

### **3. COMPETENCIAS**

#### **3.1. Definiciones y tipos**

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) la enseñanza se estructura en torno a la adquisición de competencias que se definen como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que se adquieren o desarrollan mediante experiencias formativas coordinadas, las cuales tienen el propósito de lograr conocimientos funcionales que den respuesta de modo eficiente a una tarea o problema de la vida cotidiana y profesional que requiera un proceso de enseñanza y aprendizaje” y que deben reflejarse en resultados del aprendizaje evaluables en el alumnado que cursa una determinada titulación.

El conjunto de competencias consideradas en este nuevo título se estructuran en competencias básicas, generales, transversales y específicas.

#### **3.2. Competencias básicas (CB)**

El conjunto de materias y asignaturas del nuevo título garantizará que el estudiantado adquiera las competencias básicas de acuerdo con el Real Decreto

1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, el Real Decreto 534/2013, de 12 de julio, el Real Decreto 96/2014, de 14 de febrero, el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, el Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, el Real Decreto 420/2015, de 29 de mayo, el Real Decreto 195/2016, de 13 de mayo y el Real Decreto 103/2019, de 1 de marzo, y las que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES).

<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>
CB1 - 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.
CB2 - Que los/as 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.
CB3 - Que los/as 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.
CB4 - Que los/as 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.
CB5 - Que los/as estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

La siguiente tabla muestra las competencias básicas contempladas en cada una de las asignaturas del plan de estudios.

Módulo	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
Fundamentos de IA e Ingeniería de Datos	X	X	X		
Procesado de Lenguaje Natural	X	X			X
Razonamiento	X	X	X	X	
Aprendizaje Automático	X	X	X	X	
Robótica Inteligente	X	X		X	
Visión por Computador	X	X			X
Aplicaciones	X	X		X	X
Prácticas Externas		X	X	X	
Trabajo Fin de Máster		X	X	X	

### 3.3. Competencias generales (CG)

El alumnado, al finalizar el Máster, deberá haber realizado y/o ser capaz de:

COMPETENCIAS GENERALES (CG)
CG1 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas en el campo de la Inteligencia Artificial.
CG2 - Abordar con éxito todas las etapas de un proyecto de Inteligencia Artificial.
CG3 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo.
CG4- Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de trabajo, artículos científicos y formular hipótesis razonables en el campo.
CG5 - Trabajar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, y ser hábiles en la gestión del tiempo, personas y toma de decisiones.

La siguiente tabla muestra las competencias generales contempladas en cada una de las asignaturas del plan de estudios.

Módulo	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5
Fundamentos de IA e Ingeniería de Datos	X	X	X	X	X
Procesado de Lenguaje Natural	X		X	X	
Razonamiento	X	X	X		
Aprendizaje		X	X	X	X
Visión por Computador	X		X		X
Robótica Inteligente	X	X	X		
Aplicaciones	X	X	X	X	X
Prácticas Externas	X	X		X	X
Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X

### 3.4. Competencias transversales (CT)

COMPETENCIAS TRANSVERSALES (CT)
CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
CT4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía respetuosa con la cultura democrática, los derechos humanos y la perspectiva de género.
CT5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables.
CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.

CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos.

La siguiente tabla muestra las competencias transversales contempladas en cada una de las asignaturas del plan de estudios.

Módulo	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9
Fundamentos de IA e Ingeniería de Datos		X	X	X		X	X	X	X
Procesado de Lenguaje Natural		X	X				X	X	
Razonamiento		X	X	X	X	X	X	X	
Aprendizaje			X	X			X	X	X
Visión por Computador	X		X	X				X	
Robótica Inteligente			X		X		X	X	
Aplicaciones	X	X	X	X	X	X		X	X
Prácticas Externas			X		X	X	X	X	X
Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X		X	X	X	X

### 3.5. Competencias específicas (CE)

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (CE)
CE1.- Comprensión y dominio de técnicas para el procesado de textos en lenguaje natural.
CE2.- Comprensión y dominio de los fundamentos y técnicas de procesamiento semántico de documentos enlazados, estructurados y no estructurados, y de la representación de su contenido.
CE3.- Comprensión y conocimiento de las técnicas de representación y procesado de conocimiento mediante ontologías, grafos y RDF, así como de las herramientas asociadas a las mismas.

CE4.- Conocer los fundamentos y técnicas básicas de la inteligencia artificial y su aplicación práctica.
CE5.- Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas inteligentes mediante la aplicación de algoritmos de inferencia, representación del conocimiento y planificación automática.
CE6.- Capacidad para reconocer aquellos problemas que necesiten de una arquitectura distribuida que no esté prefijada durante el diseño del sistema, que serán adecuados para la implementación de sistemas multiagente inteligentes.
CE7.- Capacidad para entender las implicaciones del desarrollo de un sistema inteligente explicable e interpretable.
CE8.- Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas inteligentes seguros, en términos de integridad, confidencialidad y robustez.
CE9.- Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación cuántica y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la inteligencia artificial.
CE10.- Capacidad para la construcción, validación y aplicación de un modelo estocástico de un sistema real a partir de los datos observados y el análisis crítico de los resultados obtenidos.
CE11.- Capacidad para el análisis de un conjunto de datos y la selección y aplicación de las técnicas de inferencia estadística y de regresión más adecuadas para la adquisición de conocimiento para la toma de decisiones.
CE12.- Capacidad para comprender, plantear, formular y resolver problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de aprendizaje automático.
CE13.- Conocimiento de las herramientas informáticas en el campo del análisis de los datos y modelización estadística, y capacidad para seleccionar las más adecuadas para la resolución de problemas.
CE14.- Comprensión y dominio de las principales técnicas de aprendizaje automático, incluyendo las dedicadas al tratamiento de grandes volúmenes de datos. Comprensión y dominio de fundamentos y técnicas básicas para la búsqueda y el filtrado de información en grandes colecciones de datos.
CE15.- Conocimiento de las herramientas informáticas en el campo del aprendizaje automático, y capacidad para seleccionar la más adecuada para la resolución de un problema.
CE16.- Conocimiento del proceso y las herramientas para el procesamiento y preparación



de datos desde su adquisición o extracción, limpieza, transformación, carga, organización y acceso.
CE17.- Comprender y asimilar las capacidades y limitaciones de los sistemas robóticos inteligentes actuales, así como de las tecnologías que los sustentan.
CE18.- Desarrollar la capacidad de elegir, diseñar e implementar estrategias basadas en inteligencia artificial para dotar a sistemas robóticos, tanto individuales como colectivos, de las capacidades necesarias para realizar sus tareas de manera adecuada de acuerdo con los objetivos y restricciones que se planteen.
CE19.- Conocimiento de diferentes ámbitos de aplicación de las tecnologías basadas en IA y su capacidad para ofrecer un valor añadido diferenciador.
CE20.- Capacidad de afrontar entornos interdisciplinarios y combinar y adaptar diferentes técnicas, extrapolando conocimientos entre diferentes ámbitos.
CE21.- Conocimiento de las técnicas que facilitan la organización y gestión de proyectos en IA en entornos reales, la gestión de los recursos y la planificación de tareas de una manera eficiente, teniendo en cuenta conceptos de diseminación del conocimiento y ciencia abierta.
CE22.- Conocimiento de técnicas que facilitan la seguridad de los datos, aplicaciones y las comunicaciones y sus implicaciones en diferentes ámbitos de aplicación de la IA.
CE23.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos y técnicas de procesamiento y análisis de imagen digital.
CE24.- Capacidad de aplicación de diferentes técnicas a problemas de visión por computador.
CE25.- Conocimientos y habilidades que permitan diseñar sistemas para detección, clasificación y seguimiento de objetos en imágenes y video.
CE26.- Comprensión y dominio sobre las formas de representación de las señales e imágenes en función de sus datos, así como sus características fundamentales y sus formas de representación.
CE27 - Comprensión de la importancia de la cultura emprendedora y conocimiento de los medios al alcance de las personas emprendedoras.
CE28 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, su organización y gestión, y los distintos sectores empresariales con el objetivo de facilitar soluciones desde la Inteligencia Artificial.
CE29.- Ser capaz de aplicar los conocimientos, capacidades y actitudes a la realidad

empresarial y profesional, planificando, gestionando y evaluando proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial.
--

CE30. - Ser capaz de plantear, modelar y resolver problemas que requieran la aplicación de métodos, técnicas y tecnologías de inteligencia artificial.
--

La sección 5 de la propuesta detalla qué competencias específicas son consideradas por las asignaturas de cada una de las materias que componen el plan de estudios.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1. Sistema de información previo

El perfil idóneo del estudiantado que accede a este título de máster puede describirse en base a un conjunto de habilidades y conocimientos bien identificados, y en base también a su formación académica previa.

Entre las habilidades deseables en el alumnado que ingrese en el programa formativo de este máster podemos citar las siguientes:

- Capacidades básicas en el manejo de las nuevas tecnologías.
- Capacidad de abstracción, de análisis, síntesis y razonamiento lógico.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Sentido de la organización, atención al detalle y sentido práctico.
- Curiosidad, imaginación, creatividad, innovación y espíritu emprendedor.
- Interés por los avances científicos y tecnológicos.

Como conocimientos recomendados se indican los siguientes:

- Matemáticas (análisis, álgebra lineal, geometría, estadística básica y probabilidad).
- Programación, estructuras de datos y algoritmos.
- Fundamentos de estructura de computadores.

Las distintas universidades solicitantes disponen de información necesaria para estos nuevos estudiantes.

### **Universidade de A Coruña**

La Universidade de A Coruña y la propia Facultad de Informática cuentan con distintos mecanismos para facilitar a sus potenciales estudiantes la información relacionada con sus títulos, funcionamiento y procedimientos de matrícula:

- **Página Web de la Universidade da Coruña.** La página web de la Universidad proporciona toda la información relativa a la oferta académica de la institución en la dirección [estudios.udc.es](http://estudios.udc.es). En esta página los actuales y los potenciales estudiantes pueden consultar toda la información sobre las titulaciones de grado, doble grado, máster y doctorado. En concreto, para cada título se presenta una breve descripción del mismo, las competencias generales, transversales y específicas, las salidas profesionales, empresas e instituciones colaboradoras, planificación de los estudios (es decir, asignaturas a estudiar en cada curso académico), profesorado que imparte docencia en el grado, acciones de movilidad, orientación académica, resultados académicos de los cursos anteriores (detallados incluso por asignatura), becas y ayudas, reglamentos y normativas aplicables, y toda la información relacionada con los **requisitos y procesos de acceso y admisión a los estudios**.
- También aporta una información relevante la sección de **guías docentes** de la Universidade da Coruña, accesible en la dirección [www.udc.es/ensino/guiasdocentes/](http://www.udc.es/ensino/guiasdocentes/), en la que los futuros estudiantes pueden consultar los contenidos de cada asignatura, bibliografía recomendada, profesorado que la imparte, competencias, metodologías y actividades docentes y formas de evaluación. De esta forma, el potencial estudiante puede conocer todos los detalles relacionados con cualquier

asignatura que vaya a cursar como parte de sus estudios de grado o máster, incluida la modalidad, presencial o a distancia en el caso de las de este Máster, de cada asignatura. Esta información se ve complementada por los servicios y acciones que comentamos en el resto de esta sección.

- El *Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante* (SAPE) de la Universidade da Coruña organiza, en colaboración con los Ayuntamientos de A Coruña y Ferrol, **jornadas de orientación universitaria** a las que están invitados todo el estudiantado de educación secundaria obligatoria, bachillerato y ciclos formativos de grado superior, para conocer la oferta académica de la Universidad.
- El Servicio de Estudiantes ofrece a los centros de enseñanza secundaria la posibilidad de realizar **visitas guiadas** a las Escuelas y Facultades de la Universidad de la Coruña. En ellas se presenta a los futuros estudiantes la oferta académica del centro e información sobre su funcionamiento y recursos.
- La Facultad de Informática pone a disposición pública una gran cantidad de información, entre la que se incluye la oferta académica, a través de su **página Web**, accesible en la dirección [www.fic.udc.es](http://www.fic.udc.es). Toda la información relacionada con los planes de estudio de las titulaciones del centro, y las condiciones y plazos de acceso a cada una de ellas están incluidas en la página Web. Además, la Facultad completa la información de su página Web con una *wiki*, accesible en la dirección <https://udcgai.sharepoint.com/sites/repositoriofic>, en la que representantes de estudiantes, profesorado y personal de administración y servicios aportan dinámicamente la información que mejor conocen, a través de sus puntos de vista, consejos y recomendaciones, de gran utilidad para el día a día del centro.
- Una vez implantado el Máster se desarrollará una web informativa para futuros estudiantes, que contenga la información más relevante de cara a

los estudios, incluyendo asignaturas y el carácter (presencial o a distancia) de las mismas, información de matrícula, empresas en las que se realizan las prácticas, condiciones del Trabajo Fin de Máster, plataformas disponibles para la docencia no presencial, etc.

### **USC: Canales de difusión para informar a potenciales estudiantes sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación**

La USC cuenta con un programa específico de información y difusión de su oferta de estudios a través de un perfil específico en su página web dirigido al futuro alumnado: <http://www.usc.es/gl/perfis/futuros/index.html>

Además desarrolla, desde hace años, un programa de información y orientación en los Centros de Enseñanza Media de Galicia, denominado "Programa A Ponte". <http://www.usc.es/gl/perfis/futuros/aponte>, en cuyo marco el profesorado universitario imparte charlas informativas en estos centros, y se organizan "Jornadas de Puertas Abiertas" en las que futuros/as estudiantes visitan las Facultades, centros e instalaciones de la USC.

La información relativa al acceso a la Universidad y la matrícula se facilita por dos vías: A través de la Comisión Interuniversitaria de Galicia (órgano consorciado participado por la Consellería de Educación da Xunta de Galicia y las tres Universidades Públicas de Galicia, que gestiona el acceso a las Universidades, y a través de la página web de la USC, , que mantiene información constantemente actualizada sobre la normativa de acceso, matrícula, oferta de titulaciones, centros, servicios de apoyo al alumnado, etc. Además, la USC cuenta con una oficina física, la Oficina de Información Universitaria (OIU), con una unidad específica dirigida a la orientación preuniversitaria.

Por último, la Universidad participa anualmente en Ferias y Exposiciones de Universidades y Centros de Enseñanza Superior, tanto a nivel gallego como español e internacional, para promocionar su oferta de estudios.

### **USC: Procedimientos y actividades de orientación específicos para la acogida de estudiantes de nuevo ingreso**

La USC realiza todos los años, a comienzo de curso, jornadas de acogida organizadas por el vicerrectorado con competencia en asuntos estudiantiles (Vicerrectorado Estudiantes, Cultura y Formación Continua), que se desarrollan en la primera quincena del curso en todos los centros universitarios, y que tienen por objeto presentar al nuevo alumnado las posibilidades, recursos y servicios que le ofrece la Universidad.

La ETSE recibe en una jornada de acogida al nuevo alumnado al inicio de cada curso. Se ofrece una presentación de la Escuela, de su equipo directivo y gestor, de los servicios administrativos y de la organización académica del Centro, además de mostrarles sus instalaciones y el funcionamiento de la Biblioteca y de otros servicios de interés para el alumnado de nuevo ingreso y facilitarles, por escrito, la información más relevante.

### **Universidade de Vigo**

Desde el Vicerrectorado de Captación de Alumnado, Estudiantes y Extensión Universitaria de la Universidade de Vigo se articulan las siguientes líneas de acción en lo relativo a los sistemas de información previa a la matriculación y a los procesos de acogida y orientación del alumnado de nuevo ingreso:

- Intervenciones informativas realizadas en los Centros de Secundaria, dirigidas al alumnado de segundo de Bachillerato y de segundo de los Ciclos Formativos de Grado Superior. Se presenta información esencial que

ha de ser conocida por estos antes de concluir tanto el Bachillerato como el Ciclo de Grado Superior, entre la que podemos mencionar:

- Acceso a la Universidad: Pruebas y procedimiento.
- Estudios Universitarios: Tipos y estructura.
- Becas y ayudas al estudio: Principales instituciones convocantes
- Organización de jornadas con orientadores: Promovidas principalmente para facilitar el encuentro con los Departamentos de Orientación de los Centros de Secundaria y actualizar la información relacionada con la Universidad.
- Organización y desarrollo de las visitas guiadas a los Campus de la Universidade de Vigo, con la finalidad de dar a conocer in situ las instalaciones que la Universidade de Vigo pone a disposición del alumnado.
- Participación en las ferias educativas: Organizadas en ámbitos autonómico, nacional e internacional, están destinadas a dar a conocer al alumnado la oferta educativa y de servicios de la Universidade de Vigo.
- Campaña de divulgación de la Universidade de Vigo orientada al alumnado que comienzan sus estudios universitarios en el siguiente curso académico. Esta información está disponible en la página <https://www.uvigo.gal/> en el apartado de Futuro Alumnado, donde también se incluyen diversas guías para el alumnado
- Servicio de atención telefónica y virtual de atención a los centros educativos de secundaria.

Además, en la Escuela Superior de Ingeniería Informática se desarrollan otras líneas de acción que apoyan la acogida y orientación del alumnado de nuevo ingreso en su incorporación a la universidad y la titulación, tales como:

- Páginas web de Centro. Constituyen un medio de orientación complementario en la vida académica del alumnado. De forma general, en

ella el estudiantado podrá encontrar información básica sobre el Plan de Estudios de la titulación en la que se encuentra matriculado, los horarios de clase, calendario de exámenes, acceso a los servicios del Centro (Secretaría, Biblioteca, Aula de Informática), etc., que se actualiza regularmente.

- Acto de Bienvenida al alumnado.

## **4.2. Requisitos de acceso y criterio de admisión**

### **4.2.1. Condiciones o pruebas de acceso especiales**

Al impartirse el máster íntegramente en inglés, el estudiante deberá acreditar conocimientos mínimos de inglés correspondientes al nivel B1 del marco común europeo de referencia, en los términos que determine la Comisión de Selección y Admisión de Estudiantes.

### **4.2.2. Requisitos de acceso**

En el desarrollo de la presente propuesta se ha tenido en cuenta lo establecido por el RD 1393/2007, de 29 de octubre, y sus posteriores modificaciones.

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

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales



españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

#### **4.2.3. Perfil de ingreso y criterios de admisión**

El sistema de admisión del alumnado se realizará de acuerdo con los criterios y procedimientos establecidos en las 3 universidades, siempre siguiendo los principios de objetividad, imparcialidad, mérito y capacidad.

Las competencias en materia de admisión son responsabilidad de la Comisión de Selección y Admisión de Estudiantes, que tendrá la composición y funciones determinadas en la Normativa de Gestión Académica del correspondiente curso académico, que en este momento establece que estará constituida por tres docentes con docencia en el máster, entre ellos la figura de coordinador, que presidirá la comisión, y el/la administrador/a del centro que custodiará la documentación recibida.

El alumnado que solicite su admisión en este título de máster debe contar, preferentemente, con alguna de las siguientes titulaciones universitarias de grado, licenciatura o ingeniería técnica en los siguientes ámbitos (incluyendo aquellos títulos con denominaciones equivalentes o alternativas a las incluidas en el listado):

- Ingeniería Informática
- Ciencia e Ingeniería de Datos
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Matemáticas
- Física
- Ingeniería de Telecomunicaciones

- Ingeniería Industrial

En el caso del alumnado que solicite su admisión y posea un título diferente a los incluidos en el listado anterior, se valorará su admisión en función de que pueda justificar que sus estudios previos hayan conducido a la adquisición de los conocimientos recomendados incluidos en esta misma sección.

No se prevén complementos formativos para adquirir los conocimientos básicos previos.

Los baremos con que se evaluarán las solicitudes de ingreso se basarán en los siguientes aspectos:

- Expediente académico
- Otros méritos relacionados con el ámbito de la Inteligencia Artificial (experiencia laboral, formación extracurricular, participación en actividades relacionadas con el ámbito de la Inteligencia Artificial, etc.)

El expediente académico tendrá un peso máximo del 70% del total, y los otros méritos un peso máximo del 30%. Los criterios concretos para cada curso académico serán establecidos y publicados con anterioridad al comienzo de los períodos de preinscripción y matrícula.

### 4.3. Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados

#### Universidade da Coruña

De cara a la acogida, orientación e incorporación de estudiantes de nuevo ingreso, la Universidade da Coruña y la Facultad de Informática llevan a cabo las siguientes acciones:

- La Facultad de Informática organiza el primer día lectivo de cada curso académico unas **jornadas de acogida de nuevos estudiantes**. En estas

jornadas se informa a los nuevos estudiantes acerca de la estructura y funcionamiento de la Universidad, el Espacio Europeo de Educación Superior, la estructura y funcionamiento de la Facultad (biblioteca, Centro de Cálculo, aulas y laboratorios de prácticas, servicios de reprografía, etc.), la organización docente, la representación de estudiantes en los órganos colegiados del centro, etc. Además, personal del SAPE informa al alumnado sobre los distintos servicios que ofrece, como el de información y orientación académica y laboral, asesoramiento para el autoempleo y orientación educativa y psicológica. Además, se informa al alumnado acerca de la oferta de cursos del CUFIE (Centro Universitario de Formación y Asesoramiento), que incluyen aspectos como técnicas de estudio, presentación de trabajos, trabajo en equipo o técnicas de relajación y salud.

- Una de las acciones más importantes de cara a la acogida y orientación del estudiantado desde su primer curso en la UDC es el **Plan de Acción Tutorial (PAT)**, implantado ya en las actuales titulaciones de grado y máster de la Facultad de Informática, y que cuenta con una alta participación del profesorado del centro. En el marco de esta acción, cada grupo de estudiantes contará con personal tutor durante cada curso académico.

Además de las medidas y servicios anteriores, implementados por la Facultad de Informática, la propia UDC pone a disposición de sus estudiantes los siguientes servicios de apoyo y asesoramiento:

- El **Plan de Apoyo al Aprendizaje** desarrollado por el CUFIE oferta cursos en torno a diversas temáticas que pretenden proporcionar al alumnado recursos para un aprendizaje eficaz, para la adquisición y mejora de algunas competencias genéricas y para mejorar el conocimiento de la institución universitaria. Entre los cursos ofertados figuran los siguientes:

Técnicas de trabajo y estudio en la Universidad, Internet como apoyo para la formación académica y recursos multimedia, Técnicas de exposición oral para la presentación de trabajos, Redacción académica: planificación y desarrollo de trabajos de investigación, Uso de Moodle en los estudios universitarios, Guía del conocimiento de los servicios de la UDC, Gestión eficaz del tiempo, Cuestiones Jurídico-Administrativas en la Universidad, Incorporación al mundo laboral, Técnicas de relajación y salud, Trabajo en equipo y dinámica de grupos. Consulta: <http://www.udc.es/cufie/ufa/paa>

- El **Aula de Formación Informática** (AFI) tiene por objeto atender las necesidades de formación para la utilización de distintas herramientas informáticas a través de una programación semestral de cursos. El número de estudiantes que asiste a los cursos del Aula es aproximadamente de 450 cada curso académico, repartidos en aproximadamente 42 cursos al año. Los cursos cubren aspectos básicos orientados a la comunidad universitaria en general y otros más específicos, estos últimos quizás muy dirigidos al alumnado de informática. Consulta: <https://www.udc.es/afi>
- Con la creación del **Centro de Linguas** la Universidade da Coruña reconoce la importancia de proporcionar a la comunidad universitaria en especial, pero también a la comunidad en general, una oportunidad para mejorar sus conocimientos de lenguas extranjeras y para aprender otras nuevas, sin las rigideces que de la enseñanza reglada, y dando amplias oportunidades de aprendizaje autónomo. En una primera etapa, los esfuerzos se concentraron en la puesta en marcha de cursos de diferentes niveles de alemán, francés, inglés y portugués. Posteriormente, se fueron añadiendo o se añadirán otras lenguas de acuerdo con la demanda y las posibilidades del centro: italiano, ruso, chino, árabe, etc. En la modalidad autónoma, la Universidad pondrá a disposición de la comunidad

universitaria de Salas de autoaprendizaje con una amplia variedad de recursos multimedia e impresos, y facilitará el acceso a una amplia y cuidadosa selección de los recursos para aprendizaje de lenguas disponibles en Internet. Consulta: <https://www.udc.es/centrodelinguas>

- El **Servicio de Estudiantes** gestiona el acceso y admisión a la Universidad (ABAU-ACCESO-ADMISIÓN). Además, se encarga del asesoramiento y difusión de la oferta académica de Grados de la UDC, asociacionismo, alojamiento universitario, transporte, seguros escolares; y gestión de las becas, ayudas y premios tanto del Ministerio de Educación, de las propias de la UDC y otras instituciones. Consulta: <https://www.udc.es/sape>
- La **Unidad de Empleo de la UDC** realiza varias actuaciones que tienen como finalidad atender necesidades de información y orientación laboral. Ofrece información sobre salidas profesionales, prácticas, ofertas de empleo, direcciones de empresas, ayudas y subvenciones para el autoempleo. Realiza talleres sobre técnicas y estrategias de búsqueda de empleo, cursos de formación para emprendedores. Gestiona el Club del Emprendedor; la pertenencia al mismo permite recibir información actualizada sobre empleo y autoempleo. Consulta: <https://www.udc.es/emprego>
- La **Unidad Universitaria de Atención a la Diversidad (ADI)** se creó en febrero de 2004 para atender a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad u otras necesidades específicas. La Unidad ADI se dirige, por tanto, al conjunto de participantes en los estudios superiores: alumnado, profesorado y personal de administración y servicio. Siendo su cometido principal el de facilitar la plena integración del alumnado, profesorado y PAS que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socio-culturales, experimentan dificultades o barreras externas

a un acceso adecuado, igualitario y provechoso a la vida universitaria.

Consulta: <https://www.udc.es/emprego>

- La **Oficina para la Igualdad de Género** (OIG) tiene como misión velar por el cumplimiento del principio de igualdad entre mujeres y hombres con el fin de alcanzar la plena incorporación de las mujeres a la vida política, cultural y científica de la Universidade da Coruña. Entre los muchos servicios que lleva a cabo esta oficina, se incluye conocer, informar y, en su caso, mediar en los posibles conflictos por discriminación por razón de género en la actividad académica y laboral de la Universidade da Coruña, así como desarrollar actividades de difusión, sensibilización y extensión acerca de la igualdad de género. Consulta: <https://www.udc.es/es/oficinaigualdade/>
- La **Oficina de Relaciones Internacionales** (ORI) incluye entre sus funciones la gestión y coordinación de los programas de movilidad internacional para el alumnado de la Universidade da Coruña, bien bajo el programa Erasmus+ o bajo acuerdos bilaterales con otras Universidades de todo el mundo. La ORI gestiona los acuerdos con otras Universidades para la movilidad del alumnado y proporciona a estos una gran cantidad de información acerca de posibles destinos y las becas y ayudas asociadas a esta actividad académica. Consulta: <https://udc.es/es/ori/>
- El **Defensor Universitario** vela por el respeto de los derechos y de las libertades de todos los miembros de la comunidad universitaria, tratando de mejorar siempre el funcionamiento de la Universidade da Coruña como servicio público.

### **Universidade de Santiago de Compostela**

En la USC, además de las actividades indicadas antes, especialmente la jornada de acogida y presentación que el Centro realizada por la ETSE, se ofrece

una atención continuada en el centro. La Dirección del Centro y su Unidad de Apoyo a la Gestión están accesibles a diario para cualquier consulta de ámbito académico que afecte a los estudios de la Escuela. El puesto de coordinación de los títulos es el enlace natural con el alumnado para apoyo y orientación relacionada con los estudios de grado o máster. El centro dispone de pantallas informativas donde se distribuye información de interés (anuncios, becas, empleo, jornadas, conferencias, etc.). Otros medios de información son los tableros, donde se publican horarios de clases, exámenes y otros anuncios (normativas, programas de movilidad, prácticas externas, etc.). Además, la página Web del Centro se mantiene permanentemente actualizada como referencia básica de información, en la que se pueden consultar horarios de actividades académicas, calendarios de evaluación, programas de asignaturas, horas de tutoría del profesorado, actividades extraordinarias, normativa, etc. También dentro del Campus Virtual de la USC se habilitan aulas virtuales específicas para coordinación de los títulos, y que son un punto de encuentro entre profesorado y alumnado.

Por último, cabe indicar que la Universidad de Santiago de Compostela cuenta con el Servicio de Participación e Integración Universitaria (SEPIU), que trabaja en la integración de personas con discapacidad y presta apoyo para el desarrollo de las adaptaciones curriculares. También se encarga de la coordinación y puesta en marcha de las actuaciones necesarias para favorecer la igualdad entre todos los miembros de la comunidad universitaria.

### **Universidade de Vigo**

Desde la Universidade de Vigo se ofrece, a través de diversos servicios y programas, orientación y apoyo al estudiante. Dichos servicios o programas son los siguientes:

- Gabinete Psicopedagógico

- Programa de Apoyo a la Integración del Alumnado con Necesidades Especiales (PIUNE)
- Unidad de Igualdad
- Actividades paralelas de apoyo: Se programan este tipo de actividades, que complementan la actividad habitual de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de subsanar deficiencias puntuales o del perfil de ingreso. Estas actividades son, principalmente, talleres sobre tecnologías o procesos específicos, ciclos de conferencias, charlas y mesas redondas, etc.
- Plan de Acción Tutorial: Se trata de un instrumento a través del cual se diseña el contenido y la ejecución de las distintas acciones relativas a la tutoría universitaria.

#### 4.4. Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	
Mínimo	Máximo
<b>0</b>	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	
Mínimo	Máximo
0	0
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional	
Mínimo	Máximo
0	12



Para la transferencia y reconocimiento de créditos se seguirán las indicaciones de la "*Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)*", aprobada en Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña el 30 de junio de 2011, mediante la que se desarrolla el RD 1393/2007 del 29 de octubre, por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales, y modificada por RR del 25 de mayo de 2012 y por RD 43/2015 de 2 de febrero de 2015, que se puede consultar en el siguiente enlace:

[https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/\\_galeria\\_down/academica/rec\\_transferencia\\_creditos.pdf\\_2063069294.pdf](https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/rec_transferencia_creditos.pdf_2063069294.pdf)

La Universidad de Santiago de Compostela, en cuanto a la transferencia y reconocimiento de créditos, cuenta con la siguiente normativa:

- *Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior*, aprobada por su Consello de Goberno el 14 de marzo de 2008, de cuya aplicación son responsables el Vicerrectorado con competencias en oferta docente y la Secretaría Xeral con los servicios de ellos dependientes: Servizo de Xestión da Oferta e Programación Académica e Servizo de Xestión Académica.
- Resolución Rectoral de 15/04/2011 por la que se desarrolla el procedimiento para el reconocimiento de competencias en las titulaciones de Grado y Máster.
- El acuerdo de Consejo de Gobierno que regula el reconocimiento créditos en los estudios de grado al amparo del artículo 12.8 del Real Decreto 1393/2007.
- El acuerdo de Consejo de Gobierno que regula el reconocimiento de niveles de conocimiento de idioma y acreditación de lengua extranjera para la obtención del título de grao.

Toda esta normativa está accesible en el repositorio institucional Minerva (<https://minerva.usc.es>). Esta normativa cumple lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007 y tiene como principios, de acuerdo con la legislación vigente:

- Un sistema de reconocimiento basado en créditos (no en materias) y en la acreditación de competencias.
- La posibilidad de establecer con carácter previo a la solicitud de estudiantes, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia.
- La posibilidad de especificar estudios extranjeros susceptibles de ser reconocidos como equivalentes para el acceso al grado o al posgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.
- La posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas.

[NORMATIVA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS PARA TITULACIONES ADAPTADAS AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR \(EEES\) –Aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno de la USC del 14 de marzo de 2008](#)

En cuanto a la Universidad de Vigo, el Consello de Goberno, en su sesión del 23 de junio de 2008, aprobó la normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al EEES (<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/255>).

Con carácter general, el procedimiento para el reconocimiento de créditos se iniciará a petición de la o el interesado, quien presentará una solicitud en la

secretaría de alumnado del centro de adscripción de la titulación, dirigida a la Comisión Académica del Master, dentro de los plazos previstos al efecto. El reconocimiento también se podrá realizar de oficio por la administración en aquellos supuestos a los que se refiere el artículo 4.3: "La Universidad podrá reconocer directamente, o mediante convenios, titulaciones extranjeras que den acceso a titulaciones oficiales de la Universidad de Vigo, o establecer en esos convenios el reconocimiento parcial de estudios extranjeros. La Universidad de Vigo difundirá de forma adecuada esos convenios".

### **Reconocimiento y transferencia de créditos.**

La unidad de reconocimiento y transferencia serán los créditos, que integran asignaturas, materias o módulos completos. En el expediente del estudiante aparecerán como créditos reconocidos o transferidos.

La transferencia de créditos supone que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la UDC o en otra universidad y que no condujeran a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos que obtenga el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad: los que supere para la obtención del correspondiente título, los reconocidos y los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

### **Criterios de reconocimiento de créditos.**

Los criterios generales de reconocimiento de créditos son aquellos que fije el Gobierno de cada universidad. Las universidades, mediante la normativa de aplicación y las resoluciones rectorales que la desarrollen, establecerán el sistema para el reconocimiento de estos créditos.

La Comisión Académica de la titulación establecerá las equivalencias entre estudios superados en otras universidades y los que puedan ser reconocidos en el plan de estudios. Así mismo, podrá establecer tablas de equivalencia especificando los créditos que se reconocen.

No se contempla el reconocimiento de créditos cursados en el ámbito de la educación superior no universitaria ni en títulos propios.

La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos, siempre que confieran, al menos, el 75% de las competencias de las materias por las que se quiere obtener reconocimiento de créditos. La Comisión Académica determinará el período mínimo de tiempo acreditado de experiencia laboral o profesional requerido para obtener el reconocimiento de créditos solicitado, pero en ningún caso podrá ser inferior a 6 meses. La Comisión Académica valorará y aprobará, si es el caso, las solicitudes de reconocimiento de créditos, previo informe del profesorado que imparte las materias y a la vista de la documentación que presenten los solicitantes que, como mínimo, ha de ser: copia de la vida laboral o contrato laboral y certificado de la empresa donde consten las funciones y tareas que realiza o ha realizado en el puesto de trabajo. El número de créditos que pueden ser objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral no podrá ser superior al 15% de los créditos totales del título.

### **Sistema y procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos.**

La universidad dará validez, mediante el acto de reconocimiento, a que el estudiante tiene acreditadas competencias de la titulación y el cumplimiento de parte de los objetivos de la misma en los términos definidos en el EEES.

Para estos efectos los centros establecerán tablas de equivalencia entre estudios cursados en otras universidades y aquellos que le podrán ser reconocidos en el plan de estudios de la propia universidad. En esta tabla se especificarán los

créditos que se reconocen y, de ser el caso, las asignaturas, las materias o los módulos equivalentes. Igualmente se establecerán tablas de equivalencia entre titulaciones correspondientes a la ordenación de enseñanzas anteriores al R.D. 1393/2007.

Las universidades podrán declarar equivalentes directamente o mediante convenios, titulaciones extranjeras que den acceso a titulaciones oficiales de cada universidad o establecer en esos convenios el reconocimiento en parte de estudios extranjeros. La universidad dará adecuada difusión a estos convenios.

Al estudiante se le comunicarán los créditos reconocidos y las materias o asignaturas a las que correspondan, en su caso, así como el número de créditos necesarios y las materias o asignaturas que le restan para la obtención del título.

El reconocimiento se iniciará por instancia de parte, salvo lo previsto en la normativa de aplicación, en el centro en el que el estudiante va a iniciar o continuar los estudios que pretende reconocer créditos, mediante presentación de una instancia dirigida al director del centro.

En cuanto a la transferencia de créditos, todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas en alguna de las universidades participantes o en otra universidad del EEES serán objeto de incorporación al expediente del estudiante, tras la petición del mismo a la dirección del centro. La solicitud se resolverá de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente de cada universidad.

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

### **5.1. Descripción general del plan de estudios**

El Máster Universitario en Inteligencia Artificial se plantea como un programa completo para la formación de profesionales y emprendedores en esta rama de conocimiento. El avance de las nuevas tecnologías y el desarrollo de sistemas

inteligentes requieren de profesionales con habilidades en numerosos campos: informática, matemáticas, estadística y negocios. Los objetivos del plan de estudios del Máster son los siguientes:

- El Máster Universitario en Inteligencia Artificial tiene por objetivo principal formar a profesionales con capacidad de desarrollar sistemas inteligentes para ayudar en la toma de decisiones a nivel científico y empresarial.
- El estudiante de este Máster será capaz de generar soluciones prácticas a problemas tecnológicos, empresariales y sociales.
- Combinando el estudio de materias como las matemáticas y la informática, con el manejo avanzado de las nuevas tecnologías digitales de la información y la comunicación (estadística, inteligencia artificial, aprendizaje autónomo...) el egresado de esta titulación se convertirá en un perfil muy atractivo a la hora de cubrir las necesidades que se están dando en el mercado laboral.

La formación de este máster cubrirá las necesidades de diversos sectores empresariales que, cada vez más, precisan de expertos/as en el desarrollo de sistemas inteligentes. Los últimos estudios que se han publicado, destacan esta profesión como una de las más demandadas y mejor remuneradas.

Por otro lado, la inexistencia en el SUG de títulos oficiales de máster relacionados con la inteligencia artificial, evidencia su singularidad.

## **5.2. Aspectos académico-organizativos generales**

La propuesta que se presenta cumple con las directrices contempladas en el artículo 12 del RD 1393/2007:

- El plan de estudios tiene 90 ECTS, e incluyen toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir.

- Estas enseñanzas concluyen con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Máster de 30 ECTS.
- Se han considerado tanto materias de 6 como de 3 ECTS para poder conjugar un conjunto de materias de contenido más básico con otras más avanzadas y las de carácter optativo, buscando siempre asignar la docencia al profesorado de la Universidad con el perfil más adecuado.

El presente título se adscribe a la rama de Ingeniería y Arquitectura.

La lengua utilizada a lo largo del proceso formativo será el inglés. La elección viene motivada por el objetivo de captar estudiantes a nivel internacional.

La modalidad de docencia es presencial. No obstante, se hará uso de herramientas de apoyo no presencial como, por ejemplo, campus virtual y equipos de videoconferencia para que el profesorado de cualquier Universidad imparta docencia al alumnado presente en las otras sedes del Máster.

### **5.3. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

**En la USC**, la movilidad de estudiantes está regulada a través del *“Reglamento de Intercambios Interuniversitarios”* aprobado por el Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2012 y publicado en el Diario Oficial de Galicia el 28 de noviembre (<http://hdl.handle.net/10347/12723>).

Su planificación y gestión se desarrolla a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y del Servicio de Relaciones Exteriores de la Universidad ORE (<http://www.usc.es/es/perfis/internacional/mobilidade/index.html>), en coordinación con los centros universitarios a través de la Unidad de apoyo a la gestión de centros y departamentos” (UAGCD) y del vicedecano/a responsable de programas de intercambio. Actualmente la Universidad de Santiago de Compostela colabora en los programas Sócrates-Erasmus +, Erasmus Mundus y Sicue, que

complementa con varios programas que pretenden fomentar la movilidad de los miembros de la comunidad universitaria con Universidades de América, Asia, Australia y Suiza.

En cuanto a programas de ayudas a la movilidad propios de la Universidad de Santiago de Compostela, existen en la actualidad los siguientes:

- Programa de becas de movilidad para Universidades de Estados Unidos y Puerto Rico integradas en la red ISEP.
- Programa de becas de movilidad para Universidades de América, Asia y Australia con las que se tienen establecido convenio bilateral.
- Programa de becas de movilidad Erasmus para Universidades de países europeos
- Programa de becas de movilidad *Erasmus Mundus External Cooperation Window* (EMECW) para Universidades de Asia Central.

La USC, a través del ORE mantiene un sistema de información permanente a través de la web, que se complementa con campañas y acciones informativas específicas de promoción de las convocatorias. Además, cuenta con recursos de apoyo para el estudiantado de acogida, tales como la reserva de plazas en las Residencias Universitarias, o el Programa de Atención a Estudiantes Extracomunitarios (PATEX) del Vicerrectorado con competencias en movilidad, a través del cual voluntarios/as de la USC realizan tareas de acompañamiento dirigidas a la integración en la ciudad y en la Universidad del alumnado de acogida.

En cuanto a estudiantes de acogida, se organiza una sesión de recepción, al inicio de cada cuatrimestre, en la que se les informa y orienta sobre el centro y los estudios, al tiempo que se les pone en contacto con los coordinadores académicos, que actuarán como tutores, y el personal del Centro implicado en su atención.

La ETSE, además de los responsables citados anteriormente, cuenta con la colaboración de varios docentes que actúan como coordinadores académicos, y



cuya función es tutelar y asistir en sus decisiones académicas al alumnado propio y de acogida, así como firmar los acuerdos académicos de movilidad que aseguren que la acción se encuadre en los objetivos y competencias del título.

La Escuela, con el Responsable Académico de Movilidad y de la Comisión de Título, promueve la incorporación de nuevos acuerdos académicos basándose en recomendaciones del personal docente, y vela porque esas acciones sean un complemento a la formación del alumnado del Centro, evaluando anualmente la renovación de cada acuerdo.

La movilidad del estudiantado se realiza a partir del segundo curso de la titulación, en períodos semestrales o anuales. La selección de candidatos se lleva a cabo, para cada convocatoria o programa, por una Comisión de Selección, compuesta por las coordinadoras Erasmus y Sicue-Séneca del Centro, la persona responsable de movilidad y la gestora, acorde con los criterios de baremación, previamente definidos, que tienen en cuenta el expediente académico, una memoria y, en su caso, las competencias en idiomas que exige la Universidad de destino.

En la UDC, al vicerrectorado competente en asuntos de Relaciones Internacionales, como un órgano competente para planificar, apoyar y desarrollar la política de internacionalización, le corresponde la dirección de la política de movilidad internacional de la Universidad, así como la supervisión y la coordinación de todas las demás instancias de la UDC involucradas en la gestión y la organización de los diferentes programas de movilidad.

La Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) es la unidad técnica y administrativa responsable de la coordinación de la gestión de la movilidad del alumnado en el marco de los programas, acuerdos y convenios suscritos por la UDC

[https://www.udc.es/export/sites/udc/ori/\\_galeria\\_down/inf\\_estudiantes\\_UDC/regulamento\\_mobilidade\\_internacional\\_versixn\\_consolidada\\_fevereiro\\_2015-1.pdf](https://www.udc.es/export/sites/udc/ori/_galeria_down/inf_estudiantes_UDC/regulamento_mobilidade_internacional_versixn_consolidada_fevereiro_2015-1.pdf).

En la Facultad de Informática de la UDC hay una persona responsable de dirigir y administrar la política de internacionalización del centro. La FIC participa en programas de movilidad Erasmus+, Convenios bilaterales, SICUE y otros, para los que la Universidad de A Coruña proporciona financiación a través de su participación en los siguientes programas de ayudas tanto para estudiantes propios como de acogida:

- Programa de movilidad Erasmus+ con países comunitarios.
- Programa de movilidad Erasmus + KA107 (Países asociados).
- Programa de movilidad internacional en el marco de convenios bilaterales o de doble titulación internacional con instituciones que, por ámbito geográfico o contenido, se encuentran fuera de la órbita de los programas anteriores.
- Programa NILS de Ciencia y Sostenibilidad.
- Becas Banco Santander.

Más información en la web <https://www.fic.udc.es/es/movilidad>.

En la UVigo, la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación mantiene una larga tradición de intercambio de estudiantes apoyados en los programas Erasmus/ISEP/SICUE, que gestiona en colaboración con la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) de la Universidad ([http://www.uvigo.es/uvigo\\_es/administracion/ori/](http://www.uvigo.es/uvigo_es/administracion/ori/)). La gestión y supervisión de estudiantes y alumnas que se envían a otras universidades comienza por el proceso de selección de los candidatos, donde priman tanto su expediente académico como su dominio de la lengua remota si el país anfitrión no es de habla hispana. Seguidamente, y de forma individualiza, se analiza y diseña el contrato de estudios que cada estudiante realizará en la universidad destino, comprobando la idoneidad

de las equivalencias entre materias (contenidos) y la cantidad y la distribución de la carga de trabajo según el número de meses de estancia. Finalmente, aunque no menos importante, la Escuela también vela y presta apoyo continuado a las alumnas una vez que se encuentran en su destino, tanto en los temas académicos (modificaciones de los contratos de estudio originales, etc.) como en los meramente administrativos, siendo muchas veces el medio de comunicación más rápido y sencillo para ellos con la propia ORI.

La ORI también presta apoyo tanto a estudiantes, como a docentes propios y extranjeros, antes de su llegada y durante la estancia. Con respecto al alumnado extranjero, gestiona la aceptación, remite las cartas de aceptación para que, si procede, pueda tramitar su visado, elabora anualmente una *Guía del estudiante extranjero* y envía a sus domicilios paquetes informativos sobre la Universidad de Vigo, con información sobre los diferentes campus y ciudades, recepción, visados, viaje, búsqueda de alojamiento, matrícula y posibilidades de estudios, etc. La ORI es el punto de referencia de llegada del alumnado extranjero de intercambio a la Universidad de Vigo. Este servicio se ocupa de asesorarlo y proporcionarle alojamiento y de organizar actividades y visitas culturales específicas. Cuenta además con un programa propio de voluntariado y acogida de estudiantes de intercambio coordinado por la ORI y formado por aquel estudiantado de la Universidad de Vigo que se ofrece como voluntario para ayudar al alumnado extranjero que llega por primera vez a la Universidad de Vigo. Para fomentar la integración del estudiante extranjero de intercambio y que pueda mejorar su conocimiento del idioma, la ORI ha puesto en marcha una acción denominada "tándem de conversa". Más información en [http://www.uvigo.es/uvigo\\_es/administracion/ori/estranxeiros/guia/index.html](http://www.uvigo.es/uvigo_es/administracion/ori/estranxeiros/guia/index.html)

La Universidad de Vigo participa en los siguientes programas de ayudas a la movilidad tanto para estudiantes propios como de acogida:

- Programa SICUE.
- Programa de becas del Banco de Santander.
- Programa de movilidad con Universidades de Estados Unidos y Puerto Rico integradas en la red ISEP.
- Programa movilidad Erasmus con Universidades de países europeos.
- Programa de movilidad Erasmus+ con países extracomunitarios.
- Programa de intercambio para ingenierías con universidades integradas en la red GE4 para destinos en Asia, Rusia y Australia.
- Programa Vulcanus con Japón para prácticas industriales.
- Programa IEMEE para el intercambio en el ámbito de la ingeniería industrial con universidades australianas.
- Programa de ayudas propias a la movilidad para universidades con las que se tienen establecido convenio bilateral en países tales como: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Honduras, Ecuador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Canadá, Estados Unidos, Federación Rusa, India, Jordania, Kazajstán, Corea del Sur, Taiwán o Vietnam.

La Comisión Académica del Máster será la encargada de definir la equivalencia entre las materias que el alumnado del Máster va a cursar en las universidad de destino en los programa movilidad.

#### **5.4. Estructura del plan de estudios**

La siguiente tabla muestra la estructura del plan de estudios del Máster Universitario en Inteligencia Artificial desde el punto de vista del cuatrimestre en que se imparten y con indicación expresa de si se imparte de manera intensiva en la primera mitad o la segunda mitad del cuatrimestre (bimestre). La materia Prácticas Externas podrá cursarse en el cuatrimestre 2 o 3 indistintamente según convenga a cada estudiante.

<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MIA) – SUG - VISTA POR CURSO y BIMESTRE-</b>	
<b>PRIMER CURSO</b>	
<b>Cuatrimestre 1</b>	
<b>Bimestre 1</b>	<b>Bimestre 2</b>
Fundamentos de IA / AI Fundamentals (OB, 3 ECTS)	Visión por Computador I / Computer Vision I (OB, 3 ECTS)
Ingeniería de Datos / Data Engineering (OB, 3 ECTS)	Robótica Inteligente I / Intelligent Robotics I (OB, 3 ECTS)
Comprensión del Lenguaje Natural / Natural Language Understanding (OB, 6 ECTS)	
Razonamiento y Planificación / Reasoning and Planning (OB, 6 ECTS)	
Aprendizaje Automático I / Machine Learning I (OB, 6 ECTS)	
<b>Cuatrimestre 2</b>	
<b>Bimestre 1</b>	<b>Bimestre 2</b>
Gestión de Proyectos de IA / AI Project Management (OB, 3 ECTS)	Minería de Procesos / Process Mining (OP, 3 ECTS)
IA Explicable y Confiable / Explainable and Trustworthy AI (OB, 3 ECTS)	Sistemas Inteligentes de Tiempo Real / Intelligent Real-Time Systems (OP, 3 ECTS)
Sistemas Multiagente / Multiagent Systems (OP, 6 ECTS)	Modelado del Lenguaje / Language Modelling (OP, 3 ECTS)
Conocimiento y Razonamiento con Incertidumbre / Knowledge and Reasoning under Uncertainty (OP, 3 ECTS)	Visión por Computador II / Computer Vision II (OP, 6 ECTS)
Aprendizaje Automático II / Machine Learning II (OP, 3 ECTS)	Robótica Inteligente II / Intelligent Robotics II (OP, 6 ECTS)
Computación Evolutiva / Evolutionary Computation (OP, 3 ECTS)	Inteligencia Web y Tecnologías Semánticas / Web Intelligence and Semantic Technologies (OP, 6 ECTS)
Aprendizaje Profundo / Deep Learning (OP, 6 ECTS)	
Prácticas Externas / Work Placement (PE, 6 ECTS)	
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
<b>Cuatrimestre 3</b>	
Prácticas Externas / Internships (PE, 6 ECTS)	
Trabajo Fin de Máster / Master Thesis (TFM, 12 ECTS)	
Aspectos Computacionales de la Ciencia Cognitiva / Computational Aspects of Cognitive Science (OP, 3 ECTS)	
Ciberseguridad Inteligente / Intelligent Cybersecurity (OP, 3 ECTS)	
IA en Entornos Big Data / AI in Big Data Environments (OP, 6 ECTS)	
IA en Salud / AI in Health (OP, 3 ECTS)	
IoT inteligente / Intelligent IoT (OP, 3 ECTS)	
Minería de Textos / Text Mining (OP, 3 ECTS)	
Temas Emergentes y Emprendimiento en IA / Emergent and Entrepreneurial Aspects in AI (OP, 3 ECTS)	

\* Todas las asignaturas tienen 3 o 6 ECTS, excepto el TFM, con 12 ECTS

La siguiente tabla muestra la estructura del plan de estudios del Máster Universitario en Inteligencia Artificial desde el punto de vista de las materias que lo componen. Para cada asignatura, se especifica su carácter, el cuatrimestre en el que se va a impartir, si en durante el primer o segundo bimestre, y el número de créditos. Además, para cada materia se indica también el número de créditos que abarca.

<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MIA) – SUG</b>				
<b>- VISTA POR MATERIAS -</b>				
<b>Materia</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>Cuatr.</b>	<b>ECTS</b>
Fundamentos de IA e ingeniería de datos	Fundamentos de IA / AI Fundamentals	OB	Q1-1	3
	Ingeniería de Datos / Data Engineering	OB	Q1-1	3
Razonamiento / Reasoning (21 ECTS) 9 OB	Razonamiento y Planificación / Reasoning and Planning	OB	Q1	6
	IA Explicable y Confiable / Explainable and Trustworthy AI	OB	Q2-1	3
	Sistemas Multiagente / Multiagent Systems	OP	Q2-1	6
	Aspectos Computacionales de la Ciencia Cognitiva / Computational Aspects of Cognitive Science	OP	Q3	3
	Conocimiento y Razonamiento con Incertidumbre / Knowledge and reasoning under uncertainty	OP	Q2-1	3
Procesado de Lenguaje Natural / Natural Language Processing (18 ECTS) 6 OB	Comprensión del Lenguaje Natural / Natural Language Understanding	OB	Q1	6
	Modelado del Lenguaje / Language Modelling	OP	Q2-2	3
	Inteligencia Web y Tecnologías Semánticas / Web Intelligence and Semantic Technologies	OP	Q2-2	6
	Minería de textos / Text Mining	OP	Q3	3
Aprendizaje Automático / Machine Learning (24 ECTS) 6 OB	Aprendizaje Automático I / Machine Learning I	OB	Q1	6
	Aprendizaje Profundo / Deep Learning	OP	Q2	6
	Aprendizaje Automático II / Machine Learning II	OP	Q2-1	3
	Computación Evolutiva / Evolutionary Computation	OP	Q2-1	3
	IA en Entornos Big Data / AI in Big Data Environments	OP	Q3	6
Visión por Computador / Computer Vision (9 ECTS)	Visión por Computador I / Computer Vision I	OB	Q1-2	3
	Visión por Computador II / Computer Vision II	OP	Q2-2	6

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MIA) – SUG - VISTA POR MATERIAS -				
Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
3 OB				
Robótica / Robotics (9 ECTS) 3 OB	Robótica Inteligente I / Intelligent Robotics I	OB	Q1-2	3
	Robótica Inteligente II / Intelligent Robotics II	OP	Q2-2	6
Aplicaciones / Applications (21 ECTS) 3 OB	Gestión de Proyectos de IA / AI Project Management	OB	Q2-1	3
	IA en Salud / AI in Health	OP	Q3	3
	IoT inteligente/ Intelligent IoT	OP	Q3	3
	Ciberseguridad Inteligente / Intelligent Cybersecurity	OP	Q3	3
	Minería de Procesos / Process Mining	OP	Q2-2	3
	Sistemas Inteligentes de Tiempo Real /Intelligent Real-Time Systems	OP	Q2-2	3
	Temas Emergentes y Emprendimiento en IA / Emergent and Entrepreneurial Aspects in IA	OP	Q3	3
Prácticas externas / Internships (6 ECTS)	Prácticas Externas / Internships	PE	Q2-Q3	6
Trabajo Fin de Máster / Master's Dissertation (12 ECTS)	Trabajo Fin de Máster / Master Thesis	TFM	Q3	12

### 5.5. Actividades formativas

En la docencia de las asignaturas del Máster Universitario en Inteligencia Artificial se podrán llevar a cabo las siguientes actividades formativas:

- *A1: Clases de teoría.* Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas al alumnado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Además del tiempo de exposición oral por parte del profesorado, esta actividad formativa requiere del estudiante la dedicación de un tiempo para preparar y revisar por cuenta propia los materiales objeto de la clase.

- *A2: Clases prácticas de laboratorio:* clases dedicadas a que el alumnado desarrolle trabajos prácticos que impliquen abordar la resolución de problemas complejos, y el análisis y diseño de soluciones que constituyan un medio para su resolución. Esta actividad puede requerir del estudiante la presentación oral de los trabajos realizados. Los trabajos realizados por el estudiante se pueden realizar de forma individual o en grupos de trabajo.
- *A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos:* se trata de sesiones cuyo objetivo es que el alumnado adquiera determinadas competencias en base a la resolución de ejercicios, estudio de casos y realización de proyectos que requieran al estudiante la aplicación de los conocimientos y competencias desarrolladas durante la asignatura. Estas sesiones pueden requerir del estudiante la presentación oral de su solución a los problemas planteados. Los trabajos realizados por el alumnado se pueden realizar de forma individual o en grupos de trabajo.
- *A4: Realización de trabajos tutelados:* se trata de trabajos que el alumnado debe realizar de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado de la asignatura. El objetivo de estas actividades es promover el aprendizaje autónomo del estudiante, bajo la tutela del profesorado y en escenarios variados (académicos y profesionales).
- *A5: Realización de informes finales:* el estudiante realiza informes finales completos que describen un trabajo práctico de un alcance significativo. Esta actividad formativa aplica a asignaturas como "Prácticas externas" y "Trabajo de fin de máster", en las que el estudiante debe presentar una memoria que resume un trabajo al que se ha dedicado un esfuerzo elevado.
- *A6: Aprendizaje basado en la práctica profesional:* el alumnado realizará prácticas en organizaciones reales, en las que se integrará en proyectos



desarrollados en el ámbito de la inteligencia artificial en los que poder aplicar los conocimientos, métodos, técnicas y tecnologías adquiridos y desarrollados durante sus estudios.

### **INDICACIÓN METODOLÓGICA GENERAL PARA TODAS LAS ASIGNATURAS**

Las actividades formativas descritas en el apartado anterior se guiarán por las siguientes metodologías docentes:

- *M1: Método expositivo / lección magistral:* el profesorado presenta un tema al alumnado con el objetivo de facilitar un conjunto de información con alcance concreto. Esta metodología docente se aplicará a la actividad formativa "Clases de teoría".
- *M2: Prácticas de laboratorio:* el profesorado de la materia plantea al alumnado un problema o problemas de carácter práctico cuya resolución requiere la comprensión y aplicación de los contenidos teórico-prácticos incluidos en los contenidos de la materia. El alumnado puede trabajar la solución a los problemas planteados de forma individual o en grupos. Esta metodología docente se aplicará a la actividad formativa "Clases prácticas de laboratorio" y se podrá aplicar a la actividad formativa de "Sesiones de aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos".
- *M3: Tutorías:* el profesorado atenderá al alumnado en sesiones de tutorías individualizadas dedicadas a la orientación en el estudio y la resolución de dudas sobre los contenidos y trabajos de la asignatura.
- *M4: Trabajo autónomo:* el profesorado plantea al alumnado un trabajo cuyo alcance y objetivos requieren que sea trabajado por el estudiante de forma autónoma, aunque con la tutela del profesorado de la asignatura. En general, se aplica a trabajos con un alcance temporal y de esfuerzo superior al de las prácticas de laboratorio.

- *M5: Estudio de casos.* se plantea al alumnado un escenario de trabajo, real o ficticio, que presenta una determinada problemática. El alumnado debe aplicar los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura para buscar una solución a la cuestión o cuestiones planteadas. Como norma general, el estudio de casos se realizará en grupos. Los distintos grupos de trabajo expondrán y pondrán en común sus soluciones.
- *M6: Aprendizaje por proyectos.* se plantea al alumnado proyectos prácticos cuyo alcance requiere que se le dedique un parte importante de la dedicación total del estudiante a la asignatura. Además, por el alcance de los trabajos a realizar, se requiere no sólo que el alumnado aplique competencias de gestión además de competencias de índole técnica.

#### **CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS**

En las asignaturas que conforman el plan de estudios del Máster Universitario en Inteligencia Artificial se aplicarán los siguientes sistemas de evaluación del alumnado:

- *E1: Examen final.* se realizarán exámenes al final de la asignatura, orientados especialmente a evaluar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases de teoría.
- *E2: Evaluación de trabajos prácticos.* se evaluarán las soluciones propuestas por el alumnado a las prácticas planteadas. La evaluación de prácticas puede llevarse a cabo mediante una corrección por parte del profesorado, una defensa de la solución aportada por parte del estudiante ante el profesorado o una presentación oral de la solución desarrollada. (Aplicable a los resultados de las actividades formativas "*Clases prácticas de laboratorio*", "*Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos*" y "*Realización de trabajos*")

*tutelados*”).

- *E3: Evaluación de trabajos tutelados*: se evaluarán los trabajos tutelados realizados por el alumnado. La evaluación del trabajo tutelado se llevará a cabo mediante una defensa en la que el alumnado explica su propuesta y conclusiones ante el profesorado, o mediante una presentación oral de la solución ante el aula.
- *E4: Seguimiento continuado*: parte de la evaluación del alumnado puede basarse en un seguimiento continuado de su evolución y trabajo en el marco de la asignatura, en base a resolución de problemas, participación en las actividades formativas, etc.
- *E5: Evaluación de informes finales*: la evaluación de asignaturas como “Prácticas externas” y “Trabajo de fin de máster” se basa en la valoración de informes finales que describen los trabajos prácticos desarrollados en las actividades asociadas a la asignatura. Parte de esta evaluación se puede basar en una presentación oral del informe final realizada por el estudiante ante el profesorado o un tribunal de evaluación.

## **5.6. Resultados de aprendizaje, contenidos y competencias específicas**

En esta sección se presentan los resultados de aprendizaje, contenidos y competencias específicas de cada una de las materias del plan de estudios y de las asignaturas que forman parte de cada una de ellas.

### **5.6.1. Procesado de Lenguaje Natural / Natural Language Processing**

Esta materia abarca 4 asignaturas clave para el análisis del contenido textual, incluyendo documentos de la web y las redes sociales. Por una parte, la asignatura *Comprensión del Lenguaje Natural* proporcionará los conocimientos básicos asociados al desarrollo de entornos de explotación de información y de diálogo

basados en el lenguaje humano, tanto a nivel léxico y sintáctico, como semántico. Sobre esta base, la asignatura *Modelado del Lenguaje* introduce las técnicas que permiten estimar la verosimilitud de un texto, tanto las basadas en representaciones discretas como continuas de la lengua, una fase esencial en el diseño de cualquier aplicación basada en la explotación de los mecanismos comunicativos del lenguaje. Ello permitirá abordar de forma efectiva el desarrollo de aplicaciones que derivan de información y conocimiento a partir del análisis de una colección de documentos en lengua natural, lo que refiere a la práctica totalidad de datos generados y almacenados. En particular, la asignatura Minería de Textos introducirá al estudiante en los ámbitos de la extracción de información, el análisis del sentimiento y la búsqueda de respuestas. Por su parte, *Inteligencia Web y Tecnologías Semánticas* abordará aspectos relacionados con los sistemas de recomendación, la web semántica y los datos enlazados.

Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
Procesado de Lenguaje Natural / Natural Language Processing (18 ECTS) 6 OB	Comprensión del Lenguaje Natural / Natural Language Understanding	OB	1	6
	Modelado del Lenguaje / Language Modelling	OP	2	3
	Inteligencia Web y Tecnologías Semánticas / Web Intelligence and Semantic Technologies	OP	2	6
	Minería de textos /Text Mining	OP	3	3
<b>Competencias específicas</b>				
CE1.- Comprensión y dominio de técnicas para el procesamiento de textos en lenguaje natural. CE2.- Comprensión y dominio de los fundamentos y técnicas de procesamiento semántico de documentos enlazados, estructurados y no estructurados, y de la representación de su contenido. CE3.- Comprensión y conocimiento de las técnicas de representación de conocimiento y razonamiento mediante ontologías, grafos de conocimiento y modelos de datos (como RDF), así como de las herramientas asociadas a las mismas.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocer, comprender y analizar la representación formal de diversos fenómenos léxicos, sintácticos y semánticos del lenguaje natural</li> <li>– Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías para la construcción de sistemas de procesamiento del lenguaje natural</li> <li>– Diseñar, implementar y saber usar algoritmos y estructuras de datos para tratar y dar soporte a los diversos fenómenos característicos del lenguaje natural</li> <li>– Conocer, comprender y analizar las técnicas de procesamiento del lenguaje natural para el procesado y desambiguación a nivel léxico, sintáctico y semántico.</li> </ul>				

- Conocer y comprender los problemas que plantea la ambigüedad e imprecisión en las fuentes de datos en lenguaje natural y técnicas para resolverlos.
- Saber usar las técnicas y métodos del procesamiento del lenguaje natural para resolver problemas reales de análisis de textos en lenguaje natural.
- Conocer, comprender y analizar las técnicas basadas en ontologías aplicadas al procesamiento del lenguaje natural
- Conocer, comprender y analizar las técnicas de aprendizaje profundo aplicadas al procesamiento del lenguaje natural
- Saber usar las técnicas y métodos del aprendizaje profundo para resolver problemas prácticos de procesamiento del lenguaje natural
- Conocer y comprender los problemas medioambientales que plantea el coste computacional de las técnicas de aprendizaje profundo cuando son aplicadas al análisis de textos.
- Conocer, comprender y analizar las técnicas actuales de búsqueda y minería en la web.
- Conocer, comprender y analizar las técnicas actuales de las tecnologías semánticas.
- Saber usar las técnicas y métodos de representación del conocimiento y razonamiento mediante ontologías y grafos de conocimiento para resolver problemas reales.
- Saber técnicas, métodos y buenas prácticas para la representación y publicación de datos y su posterior consulta, utilizando tecnologías semánticas.
- Diseñar, implementar y saber usar algoritmos y estructuras de datos para sistemas de recomendación.
- Saber aplicar diferentes modelos de recuperación y extracción de información, análisis del sentimiento y otras posibles aplicaciones de la minería de textos.

## **Asignatura: Comprensión del Lenguaje Natural / Natural Language Understanding**

**Cuatrimestre:** 1

**ECTS:** 6

**Carácter:** Obligatorio

**Descripción:** La asignatura introduce los conceptos y técnicas básicas asociadas al procesamiento del lenguaje natural, punto de partida para el diseño de entornos de explotación de información y de diálogo basados en el lenguaje humano, tanto a nivel léxico como sintáctico, semántico y pragmático. El objetivo es introducir al estudiante en la complejidad inherente al análisis del lenguaje natural humano, fundamentalmente asociada a la ambigüedad y dependencias contextuales que presentan, y en el diseño de estructuras de datos y algoritmos que permitan su tratamiento práctico.

**Contenidos:** Niveles de análisis. Ambigüedad y dependencias contextuales. Análisis léxico: segmentación, diccionarios y tesauros, técnicas de etiquetación

morfosintáctica. Análisis sintáctico: gramáticas algebraicas, gramáticas suavemente sensibles al contexto, gramáticas de dependencias, gramáticas probabilísticas. Análisis semántico: semántica léxica, dependencias semánticas y grafos semánticos.

**Requisitos previos recomendados:** Conocimientos básicos de Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos.			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

### **Asignatura: Modelado del Lenguaje / Language Modelling**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 2)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativo

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en la modelización del lenguaje humano, es decir en la generación de modelos que permiten estimar la verosimilitud de un texto, una fase esencial en el diseño de cualquier aplicación basada en la explotación de sus mecanismos comunicativos. Se capacitará al estudiante en el dominio de los principios teóricos y las técnicas que permiten su construcción, tanto las basadas en representaciones discretas de los elementos de

la lengua como en representaciones continuas. Especial atención recibirá la modelización en contextos de escasez de recursos lingüísticos, tanto si ésta viene motivada por el tratamiento de dominios del conocimiento novedosos como por la explotación de lenguas de reducida difusión.

**Contenidos:** Modelos basados en n-gramas. Modelos basados en semántica distribucional. Etiquetado secuencial para las partes del discurso y las entidades nombradas. Modelos de texto a texto y modelos contextuales del lenguaje. Adaptación de dominios.

**Requisitos previos recomendados:** Comprensión del Lenguaje Natural, Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aprendizaje Profundo.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	17%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos.			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	

**Asignatura: Inteligencia Web y Tecnologías Semánticas / Web Intelligence and Semantic Technologies**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 2)

**ECTS:** 6

**Carácter:** Optativo

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en la extracción, evaluación y análisis de información presente en la Web mediante el uso de tecnologías que interpretan la semántica subyacente al formato de sus contenidos. En este contexto, se le capacitará en su explotación como fuente global de datos, independientemente de cuál sea su localización y el dispositivo o plataforma de acceso, tanto si están expresados en lenguaje natural como en lenguajes directamente interpretables por agentes inteligentes. Se trata en definitiva de facilitar el acceso, compartición e integración de información entre usuarios Web.

**Contenidos:** Estructura de la web. Motores de búsqueda. Análisis y minería del contenido y uso de la web. Personalización, descubrimiento y filtrado. Sistemas de recomendación. Tecnologías semánticas y web semántica. Ontologías y grafos de conocimiento. Lenguajes de modelado de datos. Datos enlazados y datos enlazados abiertos. Aplicaciones y casos de éxito.

**Requisitos previos recomendados:** Comprensión del Lenguaje Natural y Modelado del Lenguaje.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	10	40	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	11	68	16%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos.			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	



E4: Seguimiento continuado	0%	30%
----------------------------	----	-----

### Asignatura: Minería de Textos / Text Mining

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativo

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en la derivación de información y conocimiento a partir del análisis de una colección de documentos en lengua natural, lo que refiere a la práctica totalidad de datos generados y almacenados. Se le capacitará en el análisis del contenido sobre modelos de representación documental enriquecidos, con el fin de abordar aplicaciones concretas sobre distintos dominios. Merecerán especial atención la extracción de información relevante, la determinación de la polaridad contextual (sentimiento) deducible a partir de un contenido y la respuesta automática a preguntas planteadas directamente en lengua natural. Se trata en definitiva de dar respuesta a cuestiones fundamentales en el desarrollo de interfaces, entornos de ayuda a la decisión y acceso a nuevo conocimiento.

**Contenidos:** Análisis de documentos: estructura argumental, coherencia y co-referencias. Recuperación y extracción de información. Análisis del sentimiento. Búsqueda de respuestas y otras aplicaciones de la minería de textos.

**Requisitos previos recomendados:** Comprensión del Lenguaje Natural y Modelado del Lenguaje.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	17%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos.			

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	
	MÍN.	MÁX.
E1: Examen final	0%	70%
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%
E4: Seguimiento continuado	0%	30%

## 5.6.2. Fundamentos de IA e Ingeniería de Datos

Esta materia tiene como objetivo proporcionar al alumnado las nociones de las técnicas básicas de Inteligencia Artificial y de la Ciencia de Datos.

Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
Fundamentos de IA e Ingeniería de Datos	Fundamentos de IA / AI Fundamentals	OB	1	3
	Ingeniería de Datos / Data Engineering	OB	1	3
<b>Competencias específicas</b>				
CE4.- Conocer los fundamentos y técnicas básicas de la inteligencia artificial y su aplicación práctica. CE16.- Conocimiento del proceso y las herramientas para el procesamiento y preparación de datos desde su adquisición o extracción, limpieza, transformación, carga, organización y acceso.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocer los principios fundamentales y técnicas básicas de la inteligencia artificial.</li> <li>– Distinguir cuándo es más apropiada la aplicación de técnicas de la inteligencia artificial para la resolución de un problema</li> <li>– Saber usar y aplicar herramientas y técnicas básicas de la inteligencia artificial.</li> <li>– Adquirir los principios básicos de funcionamiento de las principales técnicas de razonamiento automático y de los métodos de planificación.</li> <li>– Conocer y comprender que la resolución de ciertos problemas en Inteligencia Artificial implica definir una representación del problema y un proceso de búsqueda de la solución.</li> <li>– Identificar si un determinado problema es susceptible de ser resuelto mediante técnicas de búsqueda y decidir, en base a criterios fundamentados, la técnica más apropiada para resolverlo.</li> <li>– Desarrollar la capacidad de analizar y modelar datos para su procesado en sistemas inteligentes.</li> <li>– Conocer y comprender el proceso de extracción, limpieza, transformación, carga y preprocesado de datos.</li> <li>– Conocer y saber utilizar bases de datos multidimensionales y de tipo NoSQL.</li> <li>– Conocer los fundamentos de data lakes y data warehouses.</li> </ul>				

**Asignatura: Fundamentos de IA /AI Fundamentals**

**Cuatrimestre:** 1 (bimestre 1)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Obligatorio

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en los aspectos básicos que definen la IA, fundamentalmente la resolución automática de problemas no abordables o difícilmente abordables mediante técnicas convencionales de programación. En este contexto, se abordarán los algoritmos de búsqueda en el espacio de estados para la resolución de problemas, así como la representación de conocimiento y el razonamiento.

**Contenidos:** Introducción. Resolución en problemas en IA. Representaciones estructuradas del conocimiento. Métodos de representación del conocimiento. Modelos básicos de razonamiento.

**Requisitos previos recomendados:** Ninguno

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos.			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

**Asignatura:** Ingeniería de Datos / Data Engineering

**Cuatrimestre:** 1 (bimestre 1)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Obligatorio

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en los aspectos básicos que definen la Ingeniería de Datos, fundamentalmente en el ámbito Big Data. El objetivo es permitir el análisis y gestión eficiente de información heterogénea tanto estructurada como no estructurada, en el desarrollo de aplicaciones IA y allí donde los métodos tradicionales se muestren insuficientes.

**Contenidos:** Conceptos y fundamentos de Ingeniería de datos: Conceptos y definiciones básicas, problemas de carga eficiente en escenarios Big Data, almacenamiento de datos masivos y acceso a los mismos. Técnicas de limpieza y preparación de datos. Estructuras avanzadas y almacenes de datos eficientes para Big Data: Datawarehouse y BD multidimensionales, Data lakes, Bases de Datos NoSQL.

**Requisitos previos recomendados:** Indicación metodológica específica para la asignatura: Ninguno

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos.			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

### 5.6.3. Razonamiento / Reasoning

Esta materia aporta una visión amplia de los fundamentos y las técnicas actuales de la Inteligencia Artificial basadas en el razonamiento humano. Está

dedicada a comprender los diferentes aspectos del razonamiento de forma que permita el diseño y el desarrollo de sistemas inteligentes que posibiliten a los sistemas computacionales razonar de forma completamente automática. Además, proporciona las bases y los fundamentos teóricos sobre los diferentes modelos de razonamiento automático analizados desde diferentes perspectivas, desde los modelos más básicos hasta los más avanzados. Asimismo, trata temas de actualidad relacionados con la inteligencia artificial explicable y confiable.

Por otra parte, es importante comprender los problemas, desafíos, conceptos y técnicas relacionados no sólo con los agentes inteligentes individuales, sino también con sus interacciones en modelos y sistemas complejos. Por lo tanto, se estudiarán aspectos de comunicación, negociación, competición, cooperación, etc.

<b>Materia</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>Cuatr.</b>	<b>ECTS</b>
Razonamiento / Reasoning (21 ECTS) 9 OB	Razonamiento y Planificación / Reasoning and Planning	OB	1	6
	IA Explicable y Confiable / Explainable and Trustworthy AI	OB	2	3
	Sistemas Multiagente / Multiagent Systems	OP	2	6
	Aspectos computacionales de la Ciencia Cognitiva / Computational aspects of Cognitive Science	OP	3	3
	Conocimiento y razonamiento con incertidumbre / Knowledge and reasoning under uncertainty	OP	2	3
<b>Competencias específicas</b>				
CE5.- Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas inteligentes mediante la aplicación de algoritmos de inferencia, representación del conocimiento y planificación automática.				
CE6.- Capacidad para reconocer aquellos problemas que necesiten de una arquitectura distribuida que no esté prefijada durante el diseño del sistema, que serán adecuados para la implementación de sistemas multiagente inteligentes.				
CE7.- Capacidad para entender las implicaciones del desarrollo de un sistema inteligente explicable e interpretable				
CE8.- Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas inteligentes seguros, en términos de integridad, confidencialidad y robustez.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial.</li> <li>– Introducir el concepto de sistemas multiagente a partir de la necesidad de arquitecturas distribuidas en los sistemas inteligentes.</li> </ul>				

- Comprender las diferentes aproximaciones a las arquitecturas de los agentes inteligentes.
- Comprender la noción de negociación como un aspecto básico inherente a los sistemas multiagentes.
- Comprender las nociones y los aspectos básicos de la coordinación, la cooperación y la comunicación.
- Analizar las diversas metodologías existentes para el desarrollo de sistemas multiagente.
- Conocer aplicaciones de este tipo de sistemas en entornos industriales, biomédicos, informáticos, etc.
- Desarrollar capacidades para un adecuado tratamiento de la privacidad, confiabilidad, transparencia e interpretabilidad de modelos y resultados
- Identificar y analizar sesgos y su impacto en el diseño de algoritmos de Inteligencia Artificial
- Conocer y comprender las implicaciones sociales y éticas de la tecnología en general y la Inteligencia Artificial en particular
- Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial.
- Conocer los modelos computacionales de la mente humana
- Distinguir los procesos básicos asociados a la inteligencia humana
- Conocer las principales aproximaciones computacionales a la cognición social

### **Asignatura: Razonamiento y Planificación / Reasoning and Planning**

**Cuatrimestre:** 1

**ECTS:** 6

**Carácter:** Obligatoria

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en las técnicas de representación del conocimiento y razonamiento habitualmente aplicadas en IA. Se le capacitará en la definición automática de planes como herramienta básica para la consecución de un objetivo fijado, proporcionándole los conocimientos necesarios para la representación del problema y su resolución en entornos reales caracterizados por la presencia, en mayor o menor grado, de incertidumbre.

**Contenidos:** Representación del conocimiento. Lógica formal y pensamiento humano. Modelos y técnicas para el razonamiento automático y paradigmas para el razonamiento impreciso y con incertidumbre. Modelos de planificación y planificación con incertidumbre.

**Requisitos previos recomendados:** Fundamentos de Inteligencia Artificial.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado: 150 horas**

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

**Asignatura: Sistemas Multiagente / Multiagent Systems****Cuatrimestre:** 2 (bimestre 1)**ECTS:** 6**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es aprender a distinguir los problemas adecuados para el desarrollo de los sistemas multiagente, así como sus características principales. Se introducirá el concepto de agente inteligente y se detallarán las principales teorías y modelos, así como las diversas arquitecturas de sistemas multiagente y las aplicaciones más relevantes de los mismos.

**Contenidos:** Agentes y arquitecturas de agentes. Necesidades de interacción entre agentes: negociación, cooperación, coordinación. Metodologías orientadas a agentes.

**Requisitos previos recomendados:** Fundamentos de Inteligencia Artificial y Razonamiento y Planificación

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado: 150 horas**

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	40	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	68	16%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	

**Asignatura: Conocimiento y razonamiento con Incertidumbre / Knowledge and reasoning under uncertainty****Cuatrimestre:** 2 (bimestre 1)**ECTS:** 3**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La materia aborda algunos de los paradigmas formales más importantes para el modelado del conocimiento con incertidumbre y el razonamiento sobre este tipo de modelos. Se tratarán, en primer lugar, modelos de representación gráfica, que permiten simplificar el análisis de cualquier modelo probabilístico. Se realizará una introducción a la teoría y las redes de decisión, que, combinada con la teoría de la probabilidad, permite escoger la alternativa óptima a partir de la información disponible, ya sea ésta incompleta o ambigua. Por último, se tratará el paradigma borroso como base para el modelado de vocabularios imprecisos y la computación con palabras, y la ejecución de diferentes tipos de razonamiento aproximado.



**Contenidos:** Modelos gráficos. Redes bayesianas. Inferencia exacta y aproximada en modelos gráficos. Redes de decisión. Computación con palabras y modelos borrosos de razonamiento.

**Requisitos previos recomendados:** Ninguno

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	50%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	30%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	

**Asignatura: IA explicable y confiable / Explainable and Trustworthy AI**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 1)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Obligatoria

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es abordar los principales métodos, modelos y herramientas que nos permiten asegurar una inteligencia artificial transparente, auditable y ética en sus decisiones y algoritmos, en todas las etapas de diseño de un sistema inteligente, desde los datos hasta las decisiones finales. Se estudiarán también los aspectos relacionados con la inclusión de la

privacidad por diseño en los algoritmos, así como los métodos a utilizar para captar y evitar posibles sesgos en todo el ciclo de vida.

**Contenidos:** Explicabilidad e interpretabilidad. Métodos agnósticos al modelo. Explicaciones basadas en ejemplos. FAT-E (fairness, accountability, transparency y ethics). Estudio y tipos de sesgos. Tipos y modelos de explicación. Metodologías de evaluación. Integridad de datos, privacidad, confidencialidad y robustez de modelos. Confiabilidad por diseño.

**Requisitos previos recomendados:** Todas las asignaturas obligatorias de Q1

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	11	55	20%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	40%	

**Asignatura: Aspectos Computacionales de la Ciencia Cognitiva / Computational aspects of Cognitive Science**

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo de esta asignatura es conocer y comprender las bases, modelos, teorías y métodos empleados por las distintas Ciencias Cognitivas, de modo que permitan entender cómo se generan los diferentes comportamientos inteligentes en la naturaleza. Se estudiarán diferentes modelos computacionales de

los mismos y como utilizarlos como base para la creación de nuevas aplicaciones y servicios inteligentes.

**Contenidos:** Modelos computacionales de la mente humana. Elementos de una arquitectura cognitiva y tipos de arquitecturas. Tipos de memorias y su utilización. Formas de representación del conocimiento. Tipos de aprendizaje.

**Requisitos previos recomendados:** Fundamentos de Inteligencia Artificial y Razonamiento y Planificación

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

#### 5.6.4. Aprendizaje Automático / Machine Learning

El Aprendizaje Automático es considerado una rama de la Inteligencia Artificial que incluye diferentes técnicas y algoritmos. Estas herramientas permiten que un computador tenga la capacidad de aprender pudiendo resolver problemas de forma automática o semi-automática o mejorar soluciones ya existentes.

El objetivo principal de esta materia es englobar aquellas técnicas y algoritmos de aprendizaje más importantes que se están utilizando actualmente, así como las tendencias más importantes.

<b>Materia</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>Cuatr.</b>	<b>ECTS</b>
Aprendizaje Automático / Machine Learning 24 ECTS 6 OB	Aprendizaje Automático I / Machine Learning I	OB	1	6
	Aprendizaje Profundo / Deep Learning	OP	2	6
	Aprendizaje Automático II / Machine Learning II	OP	2	3
	Computación Evolutiva / Evolutionary Computation	OP	2	3
	IA en Entornos Big Data / AI in Big Data Environments	OP	3	6
<b>Competencias específicas</b>				
<p>CE10.- Capacidad para la construcción, validación y aplicación de un modelo estocástico de un sistema real a partir de los datos observados y el análisis crítico de los resultados obtenidos.</p> <p>CE11.- Capacidad para el análisis de un conjunto de datos y la selección y aplicación de las técnicas de inferencia estadística y de regresión más adecuadas para la adquisición de conocimiento para la toma de decisiones.</p> <p>CE12.- Capacidad para comprender, plantear, formular y resolver problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de aprendizaje automático.</p> <p>CE13.- Conocimiento de las herramientas informáticas en el campo del análisis de los datos y modelización estadística, y capacidad para seleccionar las más adecuadas para la resolución de problemas.</p> <p>CE14.- Comprensión y dominio de las principales técnicas de aprendizaje automático, incluyendo las dedicadas al tratamiento de grandes volúmenes de datos. Comprensión y dominio de fundamentos y técnicas básicas para la búsqueda y el filtrado de información en grandes colecciones de datos.</p> <p>CE15.- Conocimiento de las herramientas informáticas en el campo del aprendizaje automático, y capacidad para seleccionar la más adecuada para la resolución de un problema.</p>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de identificar si un problema puede resolverse mediante una técnica de aprendizaje automático</li> <li>- Obtener capacidad para elegir la técnica de aprendizaje más adecuado a un problema dependiendo de la naturaleza de los datos</li> <li>- Capacidad de diseñar y desarrollar un modelo de aprendizaje en un entorno de programación real</li> <li>- Dominar los diferentes modelos de aprendizaje y poder aplicarlos a problemas del mundo real</li> <li>- Conocer y comprender la diferencia entre problemas de clasificación y regresión</li> <li>- Entender como comparar los resultados de los diferentes tipos de aprendizaje automático</li> <li>- Comprender el funcionamiento de las Redes de Neuronas Artificiales.</li> <li>- Capacidad para diseñar arquitecturas Deep Learning.</li> <li>- Ser capaz de obtener modelos capaces de hacer clasificación de patrones y reconocimiento de imágenes</li> </ul>				

- Ser capaz de visualizar y analizar la información de aprendizaje de una arquitectura Deep Learning.
- Adquirir los conocimientos sobre el funcionamiento de las principales técnicas de aprendizaje incremental.
- Aplicar técnicas de aprendizaje incremental para el análisis de datos en tiempo real en entornos estacionarios y no estacionarios.
- Conocer el principio de funcionamiento de los principales paradigmas de aprendizaje con preservación de la privacidad.
- Conocer las técnicas que permiten el diseño de técnicas de IA escalables a nivel software y de recursos hardware
- Adquirir las competencias que permitan integrar gran volumen y variedad de datos en proyectos de Big Data en IA
- Conocer los paradigmas de escalabilidad en algoritmos de aprendizaje automático
- Comprender, analizar y diseñar las infraestructuras necesarias para proyectos de IA en BigData: entorno local/nube y equipamiento físico/virtual con sistemas de almacenamiento de baja latencia y sistemas de ficheros distribuidos.
- Conocer los lenguajes, frameworks y componentes que nos permiten incrementar el rendimiento en las infraestructuras hardware con CPU y GPU.
- Conocer las técnicas que permiten, con baja latencia, la visualización de datos en entornos con gran volumen de información.
- Usar y poder aplicar los KPI correctos en cada entorno
- Conocer los conceptos básicos de computación evolutiva, de algoritmos evolutivos clásicos y de algoritmos bio-inspirados.
- Tener capacidad para diseñar modelos bioinspirados y de sistemas complejos de sistemas reales
- Conocer y aplicar técnicas basadas en sistemas evolutivos, redes de neuronas artificiales avanzadas y otros modelos bioinspirados
- Identificar las técnicas apropiadas de búsqueda de soluciones basadas en datos según el tipo de problema. Entender las diferentes posibilidades de combinación o hibridación entre métodos de búsqueda global evolutiva y otras metaheurísticas de búsqueda local.
- Conocer diferentes modelos adaptativos bio-inspirados y manejar las herramientas y entornos de trabajo más actuales en el ámbito de los algoritmos bioinspirados

## **Asignatura: Aprendizaje Automático I / Machine Learning I**

**Cuatrimestre:** 1

**ECTS:** 6

**Carácter:** Obligatoria

**Descripción:** La asignatura introduce los tres paradigmas principales en el ámbito del aprendizaje automático: supervisado, no supervisado y por refuerzo. Se capacitará al estudiante en la generación de modelos de predicción (regresión y clasificación), considerando igualmente la posibilidad de combinar diferentes técnicas para mejorar las prestaciones. Se describirán igualmente estrategias que

permitan optimizar el rendimiento tanto del aprendizaje, mediante técnicas de preprocesado y extracción de características, como de los modelos generados, mediante su regularización y evaluación.

**Contenidos:** Aprendizaje supervisado. Aprendizaje no supervisado. Aprendizaje por refuerzo. Combinación de modelos. Preprocesado y técnicas de extracción de características, regularización, creación de modelos y evaluación.

**Requisitos previos recomendados:** No

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

**Asignatura: Aprendizaje Profundo / Deep Learning**

**Cuatrimestre:** 2

**ECTS:** 6

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La asignatura introduce los métodos que imitan la percepción y el aprendizaje humanos mediante abstracciones basadas en la asimilación de múltiples niveles. Centrándonos en el concepto de red de neuronas artificiales, se capacitará al estudiante no solo en el uso de diferentes estrategias de generación, sino en la

elección de aquellas mejor adaptadas a cada caso particular de aplicación. Se describirán igualmente técnicas de regularización y estabilidad, con el fin de maximizar el rendimiento de los modelos generados.

**Contenidos:** Redes de Neuronas Artificiales. Redes Convolucionales. Redes recurrentes. Autoencoders. Aprendizaje adversario. Aprendizaje por transferencia. Aprendizaje multitarea. Aprendizaje generativo. Técnicas de regularización y optimización. Técnicas de visualización y explicación.

**Requisitos previos recomendados:** Aprendizaje Automático I

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

**Asignatura:** Computación Evolutiva / Evolutionary Computation

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 1)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en la modelización de sistemas capaces de adaptarse a sus entornos y aprender de su experiencia, imitando para ello los procesos evolutivos de la naturaleza. En este contexto, se le instruirá no

solo en el uso de diferentes técnicas para la búsqueda de soluciones inspiradas en las estrategias de prevalencia o subsistencia de una población, sino también en la aplicación de meta-heurísticas para su optimización.

**Contenidos:** Algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación genética, Algoritmos bio-inspirados, Algoritmos meméticos.

**Requisitos previos recomendados:** Ninguno

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

## **Asignatura: Aprendizaje Automático II / Machine Learning II**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 1)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La asignatura introduce al alumnado en las técnicas de aprendizaje automático aplicables en entornos que presenten restricciones en la distribución de los datos utilizados en la generación de los modelos: tratamiento de flujos, incorporación de nuevas experiencias, evolución de los conceptos en el tiempo o la preservación de la privacidad de la información. Su consideración requiere una



capacitación específica en la aplicación de técnicas de aprendizaje incremental, detección de obsolescencias y confidencialidad en la manipulación de conjuntos de datos.

**Contenidos:** Aprendizaje en tiempo real sobre datos continuos (streaming data): Algoritmos incrementales para aprendizaje supervisado y no supervisado, modelos de aprendizaje para el tratamiento de la obsolescencia de los datos y de los cambios de concepto en datos no estacionarios. Paradigmas de aprendizaje con preservación de la privacidad de los datos (Privacy-by-default vs Privacy-by-design).

**Requisitos previos recomendados:** Aprendizaje Automático I

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

**Asignatura: IA en entornos Big Data / AI in Big Data Environments**

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 6

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es identificar cuándo es apropiado utilizar tecnología Big Data, así como tratar la recopilación, monitorización y análisis de datos masivos.

**Contenidos:** Análisis automático de datos mediante técnicas de aprendizaje en entornos Big data: escalabilidad, velocidad, variedad, etc. Preparación de datos, visualización. Infraestructuras de almacenamiento y cómputo.

**Requisitos previos recomendados:** Aprendizaje I, Aprendizaje II.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

### 5.6.5. Robótica / Robotics

El objetivo de esta materia es proporcionar al alumnado del máster una visión actualizada de la inteligencia artificial en el marco de la robótica aplicada, prestando especial atención a los nuevos sistemas robóticos, muchos de ellos móviles, que han de operar de forma autónoma en entornos no estructurados. Así se tratarán temas relacionados con la aplicación de técnicas de IA a la percepción, la decisión y la actuación, pero sin olvidar la perspectiva integradora que aportan

las arquitecturas cognitivas para el aprendizaje abierto (*open-ended*), especialmente en la faceta de autonomía motivada, que es la que puede permitir la aparición de iniciativa por parte de los sistemas robóticos. Todo ello se contemplará considerando robots terrestres, aéreos y acuáticos o subacuáticos tanto de forma individual como operando de manera colectiva e, incluso, en colaboración con humanos. La materia es eminentemente práctica, y el alumnado deberá trabajar con unidades robóticas reales y/o simuladas tales como brazos manipuladores o robots móviles (terrestres, acuáticos y aéreos). De esta forma, adquirirá los conocimientos y las destrezas básicas para poder aplicar técnicas de Inteligencia Artificial en proyectos de robotización, así como contemplar el diseño cognitivo de robots autónomos.

<b>Materia</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Carácter</b>	<b>Cuatr.</b>	<b>ECTS</b>
Robótica / Robotics 9 ECTS 3 OB	Robótica Inteligente I / Intelligent Robotics I	OB	1	3
	Robótica Inteligente II / Intelligent Robotics II	OP	2	6
<b>Competencias específicas</b>				
CE17.- Comprender y asimilar las capacidades y limitaciones de los sistemas robóticos inteligentes actuales, así como de las tecnologías que los sustentan. CE18.- Desarrollar la capacidad de elegir, diseñar e implementar estrategias basadas en inteligencia artificial para dotar a sistemas robóticos, tanto individuales como colectivos, de las capacidades necesarias para realizar sus tareas de manera adecuada de acuerdo con los objetivos y restricciones que se planteen.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocer y comprender los elementos básicos de un sistema robótico inteligente</li> <li>– Conocer los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores en robótica.</li> <li>– Comprender la diferencia entre sensorización y percepción.</li> <li>– Conocer los fundamentos y diferencias entre las aproximaciones basadas en conocimiento y comportamiento para el diseño de sistemas de control inteligente.</li> <li>– Conocer los diferentes elementos de una arquitectura cognitiva tal y como se suelen implementar en los robots autónomos.</li> <li>– Conocer las particularidades de las técnicas de aprendizaje cuando son usadas en robótica, prestando especial atención al aprendizaje abierto y continuo, así como el orientado a la colaboración, ya sea con otros robots o con humanos, para la resolución de problemas.</li> <li>– Saber implementar, aunque sea de forma simplificada, ejemplos / elementos de todo lo visto en teoría (componentes de una arquitectura cognitiva, métodos de aprendizaje...).</li> </ul>				

**Asignatura: Robótica Inteligente I / Intelligent Robotics I****Cuatrimestre:** 1 (bimestre 2)**ECTS:** 3**Carácter:** Obligatoria

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es proporcionar las bases conceptuales de la robótica inteligente, es decir, de cómo las técnicas de IA aplican al caso particular de los robots con el objetivo de lograr un funcionamiento autónomo. Todo el desarrollo de la asignatura se basa en las propiedades distintivas de la robótica, como son la operación en entornos reales y la existencia de un cuerpo físico. A partir de estas premisas, la asignatura cubre aspectos fundamentales de sensorización, actuación y control, con un enfoque práctico hacia la resolución de problemas de manera autónoma por parte del robot.

**Contenidos:** Elementos de un sistema robótico inteligente. Entorno real, embodiment y reality gap. Sensorización y actuación. Control inteligente: robótica basada en conocimiento, robótica basada en comportamiento, aproximaciones híbridas.

**Requisitos previos recomendados:** Fundamentos de IA, Razonamiento y planificación

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	17%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	
	MÍN.	MÁX.
E1: Examen final	0%	70%
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%
E4: Seguimiento continuado	0%	30%

## Asignatura: Robótica Inteligente II / Intelligent Robotics II

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 2)

**ECTS:** 6

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es conocer los procesos básicos de la robótica inteligente: representación, toma de decisiones y establecimiento de objetivos, entre otros. Como soporte a estos procesos, se tratará de forma práctica la aplicación de técnicas de aprendizaje en robótica autónoma. Se introducirá al estudiante en las bases conceptuales de los diferentes modelos y métodos de la Inteligencia Artificial aplicados a la robótica.

**Contenidos:** Representación y modelado. Razonamiento y toma de decisiones. Aprendizaje en robótica (tiempo real, incertidumbre, adaptación al entorno). Arquitecturas cognitivas en robótica autónoma: mecanismos de motivación y atención, redescrición y consolidación del conocimiento, tipos de memoria, developmental robotics. Open-ended learning

**Requisitos previos recomendados:** Robótica Inteligente I

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
METODOLOGÍAS DOCENTES			

<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	
	MÍN.	MÁX.
E1: Examen final	0%	70%
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%
E4: Seguimiento continuado	0%	30%

### 5.6.6. Aplicaciones / Applications

Son muchos, muy amplios y complejos los campos de aplicación de la IA. En esta materia se pretende dar una visión al estudiante con cuatro asignaturas que complementan los contenidos de base de la titulación y que permiten obtener una visión específica en áreas tan importantes como la salud, los entornos IoT, los sistemas de monitorización en tiempo real, las tecnologías de sensórica de observación, también de forma remota, y la ciberseguridad, elemento transversal en todos los entornos y fundamental en el entorno médico. De forma complementaria, también se propone una asignatura ligada a la gestión de proyectos que involucren la IA de manera central en su desarrollo y que proporcione una guía y unas métricas adecuadas que permita conseguir productos de calidad, seguros y funcionales.

Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
Aplicaciones / Applications 21 ECTS 3 OB	Gestión de Proyectos de IA / AI Project Management	OB	2	3
	IA en Salud / AI in Health	OP	3	3
	IoT Inteligente/ Intelligent IoT	OP	3	3
	Ciberseguridad Inteligente / Intelligent Cybersecurity	OP	3	3
	Minería de procesos / Process Mining	OP	2	3
	Sistemas Inteligentes de Tiempo Real /Real-Time Intelligent Systems	OP	2	3
	Temas Emergentes y Emprendimiento en IA / Emergent and Entrepreneurial Aspects in AI	OP	3	3
<b>Competencias específicas</b>				
CE4.- Conocer los fundamentos y técnicas básicas de la inteligencia artificial y su aplicación práctica.				

CE7.- Capacidad para entender las implicaciones del desarrollo de un sistema inteligente explicable e interpretable.

CE8.- Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas inteligentes seguros, en términos de integridad, confidencialidad y robustez.

CE9.- Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación cuántica y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la inteligencia artificial.

CE13.- Capacidad para definir e interpretar los fundamentos de las organizaciones, los aspectos básicos de su organización y gestión, el proceso de innovación y su gestión, sus distintas áreas funcionales y su entorno socioeconómico.

CE14.- Entender los nuevos modelos de negocio e innovación en el marco de las empresas basadas en la inteligencia artificial y sus tecnologías.

CE15.- Capacidad para diseñar y crear modelos de valoración económico-financiera de proyectos empleando herramientas informáticas apropiadas.

CE19.- Conocimiento de diferentes ámbitos de aplicación de las tecnologías basadas en IA y su capacidad para ofrecer un valor añadido diferenciador.

CE20.- Capacidad de afrontar entornos interdisciplinares y combinar y adaptar diferentes técnicas, extrapolando conocimientos entre diferentes ámbitos.

CE21.- Conocimiento de las técnicas que facilitan la organización y gestión de proyectos en IA en entornos reales, la gestión de los recursos y la planificación de tareas de una manera eficiente, teniendo en cuenta conceptos de diseminación del conocimiento y ciencia abierta.

CE22.- Conocimiento de técnicas que facilitan la seguridad de los datos, aplicaciones y las comunicaciones y sus implicaciones en diferentes ámbitos de aplicación de la IA.

CE27.- Comprensión de la importancia de la cultura emprendedora y conocimiento de los medios al alcance de las personas emprendedoras.

#### **Resultados de aprendizaje**

- Conocer, comprender y analizar el ciclo de vida, los modelos y las metodologías existentes dentro del ámbito de la inteligencia artificial que permitan diseñar e implementar planificaciones fiables y eficientes para el desarrollo de sistemas inteligentes
- Conocer las posibilidades de financiación pública y privada para actividades de investigación en el ámbito de tecnologías innovadoras y de frontera.
- Conocer y analizar aplicaciones reales de las metodologías y técnicas de ingeniería del software aplicadas a la IA. Saber emplear técnicas y herramientas de apoyo a la planificación y gestión de proyectos y de riesgos.
- Ser capaz de plantear un plan completo para un proyecto de I+D+i en IA y conocer los mecanismos de gestión e internacionalización de los resultados.
- Conocer las implicaciones de movimientos como Open Access, Science and Data y los beneficios de facilitar la participación de la sociedad en la ciencia y la innovación (RRI).
- Desarrollar unas habilidades sólidas para crear modelos complejos que permitan diagnósticos personalizados y predicción de tendencias clínicas, basados en fuentes heterogéneas.
- Conocer los diferentes estándares para el tratamiento de datos en el ámbito sanitario y desarrollar la capacidad de integrarlos en proyectos de IA. Conocer las técnicas de integración de AI en dispositivos médicos.
- Desarrollar las capacidades para diseñar aplicaciones web en e-health basadas en modelos de IA

- Conocer las especificidades de los campos de aplicación de la monitorización inteligente de datos y señales en e-salud y sus restricciones de tiempo real
- Comprender y analizar las especificidades técnicas y modelos para la transmisión, recolección, traza y tratamiento de datos en estos contextos de manera fiable y segura.
- Conocer y analizar la implicación de la sensorización inteligente remota en medio ambiente.
- Conocer el funcionamiento de las técnicas de análisis de datos descentralizados en entornos de aprendizaje perimetral o federado.
- Conocer técnicas y herramientas para implementar soluciones basadas en IA que permitan la detección automatizada de vulnerabilidades, ataques, contenidos y aplicaciones fraudulentas.
- Conocer, comprender y analizar casos reales de aplicación de técnicas de IA en diferentes ámbitos de la ciberseguridad
- Conocer técnicas que faciliten la seguridad por diseño y que permitan una administración segura de sistemas y redes de comunicaciones, permitan la gestión de riesgos y posibiliten una recuperación rápida ante eventos de ciberseguridad.
- Comprender la importancia del concepto de identidad y conocer técnicas que permitan garantizar el acceso a los datos y su privacidad.
- Conocer los principales problemas que resuelve la minería de procesos.
- Conocer las principales técnicas de descubrimiento de procesos y ser capaz de seleccionar la más apropiada para un dominio dado.
- Conocer y comprender las métricas de calidad de un proceso.
- Saber aplicar las técnicas de busca y optimización para la verificación de la conformidad de un proceso.
- Conocer y desarrollar soluciones basadas en inteligencia artificial para monitorización predictiva.
- Entender y resolver los problemas de optimización en procesos de negocio.
- Comprender la importancia de la innovación como factor clave de éxito para crear valor, crecimiento y sostenibilidad
- Conocer las herramientas y experiencias necesarias para la creación de nuevas empresas
- Entender el valor de la cultura emprendedora y su repercusión en la sociedad
- Evaluar la viabilidad económico-financiera de un nuevo proyecto empresarial
- Conocer las oportunidades de financiación disponibles
- Saber aplicar modelos de innovación dependiendo de las condiciones del mercado
- Conocer y valorar las soluciones tecnológicas basadas en Inteligencia Artificial con mayor potencial innovador.
- Conocer las características y funciones de un sistema de tiempo real.
- Capacidad para el diseño y la programación de un sistema de tiempo real.
- Conocer los lenguajes de programación más comunes para sistemas de tiempo real, tanto síncronos como asíncronos.
- Conocer la producción de componentes software fiables, con especial atención a la tolerancia a fallos y a la recuperación de errores.
- Conocer los aspectos básicos de la programación concurrente, la comunicación y sincronización en sistemas de tiempo real.
- Conocer los requisitos temporales de las funcionalidades del lenguaje y las estrategias para satisfacerlos, tanto en el caso síncrono como asíncrono.
- Conocer las arquitecturas de integración de inteligencia artificial en sistemas de tiempo real, con vistas a un tratamiento eficiente de la planificación.



## **Asignatura: Gestión de Proyectos de IA / AI Project Management**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 1)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Obligatoria

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es conocer y trabajar en los procesos propios de la gestión de proyectos de inteligencia artificial teniendo en cuenta, tanto la dimensión de gestión de proyectos software como las particularidades propias existentes en los proyectos de inteligencia artificial, con una visión integral de gestión de la calidad que contemple no solo aspectos técnicos sino también éticos y legales. Siguiendo esa estructura se pretende transmitir e involucrar al estudiantado en todos los pasos necesarios para la obtención de un sistema de inteligencia artificial desde el punto de vista de la gestión de proyectos, proporcionando una visión global de las metodologías, procesos y técnicas propios del desarrollo y gestión de sistemas inteligentes. El alumnado será capaz de realizar las actividades necesarias para la planificación y seguimiento de un proyecto en dicho ámbito, tanto desde el punto de vista de elección de las actividades, recursos y tecnologías como de selección o diseño propio de las herramientas y variables para la correcta evaluación y control de resultados de todas las fases del proyecto. Asimismo, se proporcionarán conocimientos básicos sobre emprendimiento basado en sistemas y aplicaciones de la Inteligencia Artificial y los modelos de negocio involucrados junto a posibilidades de financiación de dichos emprendimientos. También se tratarán los diferentes modelos de diseminación y difusión de los resultados de proyectos de IA.

**Contenidos:** Tipología de proyectos y modelos en Inteligencia Artificial. Introducción al modelo de desarrollo en Aprendizaje Automático. Metodologías de desarrollo y gestión para Sistemas Inteligentes. Concepción, preparación y financiación de proyectos de I+D+i en IA. Conceptos de emprendimiento basados y su aplicación en IA: modelos de negocio y metodologías. Publicación de resultados

y movimientos Open Science, Open Data y participación de la sociedad (RRI).  
Difusión de la ciencia e internacionalización.

**Requisitos previos recomendados:** Fundamentos de IA, Ingeniería de Datos,  
Aprendizaje automático I

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	16%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	
E5: Evaluación de informes finales	0%	70%	

**Asignatura:** IA en Salud / AI in Health

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es conocer las distintas aplicaciones de la Inteligencia artificial en el ámbito de la salud, desde el proceso inicial de obtención de datos médicos básicos, la integración y explotación de dichos datos y su uso final en diagnósticos y acciones específicas en dicho ámbito como puede ser los derivados de la medicina personalizada. Se profundizará en las distintas aplicaciones de la Inteligencia Artificial, desde un punto de vista global e

integral, mediante la descripción y estudio de distintos casos de éxito en la aplicación de técnicas, herramientas o sistemas de inteligencia artificial en dicho ámbito de la salud. También se capacitará al alumnado en el empleo de técnicas específicas de integración de datos de fuentes heterogéneas y el uso de los distintos estándares existentes.

**Contenidos:** Integración de datos de fuentes heterogéneas y estándares en salud. Seguridad y privacidad de datos clínicos. Casos de éxito de aplicación de técnicas de IA en salud. Tratamiento y diagnóstico por imagen médica. E-salud y medicina personalizada.

**Requisitos previos recomendados:** No

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	16%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	
E5: Evaluación de informes finales	0%	70%	

**Asignatura:** IoT Inteligente / Intelligent IoT

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en la aplicación de técnicas de IA en el ámbito IoT. El objetivo es identificar e interpretar, mediante las capacidades analíticas de la IA, patrones a partir de datos recopilados por la IoT en un entorno operativo dado y en base a ello facilitar la toma de decisiones. Ello permitirá el tratamiento efectivo de conjuntos masivos de información eventualmente heterogénea, independientemente de donde se haya generado, facilitando así la automatización de procesos en organizaciones. En este contexto se capacitará al estudiante en el manejo de protocolos y dispositivos de adquisición de datos en tiempo real, así como en la aplicación de estrategias de computación en la frontera.

**Contenidos:** Introducción y conceptos de sensórica y monitorización. Modelos de integración y tratamiento de los datos. Monitorización inteligente de sistemas: tratamiento en tiempo real y aplicaciones. Modelos de inferencia descentralizados: aprendizaje perimetral y federado. Desarrollo y despliegue de proyectos de aprendizaje para inferencia en dispositivos perimetrales.

**Requisitos previos recomendados:** Materias obligatorias de cuatrimestre 1 y 2

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	17%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	

E5: Evaluación de informes finales	0%	70%
------------------------------------	----	-----

### **Asignatura: Ciberseguridad Inteligente / Intelligent Cybersecurity**

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en el desarrollo de estrategias basadas en inteligencia artificial para la defensa de sistemas informáticos y redes frente a ataques maliciosos que pretenden su control o el acceso a la información residente o circulante en ellos. Se le capacitará en la prevención, detección, análisis y eliminación de amenazas en un contexto en continua evolución. Se revisarán casos de uso tipo de la inteligencia artificial en escenarios de ciberseguridad.

**Contenidos:** Conceptos e introducción a la ciberseguridad. Modelos de detección de amenazas y prevención de ataques. Detección de contenidos y aplicaciones fraudulentos. Minería de datos en sistemas de gestión de eventos. Control de identidad, biometrías y patrones de comportamiento. Detección de anomalías y agrupamiento para la detección de ataques en comunicaciones. Gestión de riesgos en IA, riesgos críticos y perfiles de normalidad, usos maliciosos y planes de contingencia y recuperación.

**Requisitos previos recomendados:** Aprendizaje automático I, Aprendizaje automático II, Aprendizaje profundo, Conocimiento y razonamiento con incertidumbre.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y	6	35	17%

proyectos			
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos</b>			
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>		
	<b>MÍN.</b>	<b>MÁX.</b>	
E1: Examen final	0%	70%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	50%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	
E5: Evaluación de informes finales	0%	70%	

### **Asignatura: Minería de procesos / Process Mining**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 2)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo de la materia es proporcionar los conceptos teóricos y las habilidades prácticas para el desarrollo de técnicas inteligentes en el ámbito de la información proporcionada por la ejecución de los procesos de negocio, con el fin de mejorar y optimizar su rendimiento. La materia se abordará desde un enfoque descriptivo, en el que se introducirán las técnicas que permiten conocer lo que ha sucedido y no lo que se cree que sucede, y predictivo, en el que se presentarán los principales retos de la monitorización predictiva y las técnicas inteligentes que dan respuesta a dichos retos.

**Contenidos:** Concepto de proceso. Registro de eventos. Indicadores clave de negocio y de proceso. Descubrimiento de procesos. Conformidad de los procesos. Análisis de procesos. Monitorización predictiva. Optimización de procesos.

**Requisitos previos recomendados:** Ninguno

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>Horas</b>		<b>PRESENCIALIDAD</b>
	<b>Pres.</b>	<b>Dedicación</b>	

A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	17%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>		
	<b>MÍN.</b>	<b>MÁX.</b>	
E1: Examen final	0%	50%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	30%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	

### **Asignatura: Temas Emergentes y Emprendimiento en IA / Emergent Aspects and Entrepreneurship in AI**

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo de la materia es aportar los conocimientos necesarios en innovación y emprendimiento para la creación de empresas basadas en inteligencia artificial, el desarrollo de modelos de negocio y el diseño de estrategias para su impulso. Se explorarán tecnologías emergentes que aporten un valor añadido al estudiante y muestren su potencialidad para la apertura de nuevos mercados en los que la Inteligencia Artificial se convierte en el producto.

**Contenidos:** Aspectos básicos de la innovación y del emprendimiento. Viabilidad de un proyecto. Modelo y plan de negocio. Metodologías ágiles de gestión de proyectos. Financiación e instrumentos. Modelos de innovación y su aplicación (intraemprendimiento, Open Innovation, Closed Innovation...). Tendencias tecnológicas emergentes (inteligencia artificial cuántica, AutoML, ...) y cómo pueden influir y crear nuevos mercados.

**Requisitos previos recomendados:** Ninguno

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	5	20	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	6	35	17%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	50%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	50%	
E3: Evaluación de trabajos tutelados	0%	30%	
E4: Seguimiento continuado	0%	30%	

### **Asignatura: Sistemas Inteligentes de Tiempo Real / Real Time Intelligent Systems**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 2)

**ECTS:** 3

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** La asignatura introduce al estudiante en el diseño, modelado y verificación de sistemas que interaccionan con su entorno respondiendo a estrictos requerimientos temporales. Se le capacitará en el manejo de las hipótesis síncrona y asíncrona mediante lenguajes de implementación específicos, mostrando las diferencias de concepto e ilustrando las ventajas y desventajas en cada caso, especialmente en lo relativo a la verificación del comportamiento, una característica inherente a estos sistemas. Se describirán las arquitecturas de aplicación de técnicas de IA al diseño de STRs, incidiendo en sus ventajas y desventajas en el caso de



entornos de complejidad añadida como los dinámicos o incompletamente especificados. Se trata en definitiva de formar al estudiante en el desarrollo de núcleos operativos en los que el respeto de los plazos tanto de tratamiento de los estímulos como de generación de la respuesta revisten un carácter crítico, algo habitual en sistemas embebidos en el ámbito de sectores como el de la automoción, aeroespacial o de la defensa.

**Contenidos:** Sistemas de tiempo real. Determinismo y confiabilidad. Paralelismo. Hipótesis síncrona y asíncrona. Lenguajes de implementación. Simulación. Verificación del comportamiento. Estrategias de planificación. Arquitecturas.

**Requisitos previos recomendados:** Aprendizaje Automático I, Aprendizaje Automático II, Aprendizaje Profundo. Razonamiento y Planificación. Conocimiento y Razonamiento con Incertidumbre.

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E1: Examen final	0%	80%	
E2: Evaluación de trabajos prácticos	20%	60%	
E4: Seguimiento continuado	0%	40%	

### 5.6.7. Visión por Computador / Computer Vision

La visión por computador o visión artificial es una disciplina científica que incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un ordenador.

En la asignatura obligatoria (*Computer Vision I*), se establecerán las bases que conllevan los diferentes procesos para la interpretación de imágenes (formación de imagen, preprocesado, segmentación y detección de características). En la asignatura optativa (*Computer Vision II*) se introducirán técnicas avanzadas de procesado, segmentación e interpretación de imagen y vídeo y aplicaciones de la visión por computador.

Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
Visión por Computador / Computer Vision 9 ECTS 3 OB	Visión por Computador I / Computer Vision I	OB	1	3
	Visión por Computador II / Computer Vision II	OP	2	6
<b>Competencias específicas</b>				
CE23.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos y técnicas de procesamiento y análisis de imagen digital. CE24.- Capacidad de aplicación de diferentes técnicas a problemas de visión por computador. CE25.- Conocimientos y habilidades que permitan diseñar sistemas para detección, clasificación y seguimiento de objetos en imágenes y vídeo. CE26.- Comprensión y dominio sobre las formas de representación de las señales e imágenes en función de sus datos, así como sus características fundamentales y sus formas de representación.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocer y comprender las características fundamentales de la imagen digital y sus formas de representación.</li> <li>– Conocer, comprender y saber aplicar las técnicas de procesamiento de la imagen digital.</li> <li>– Conocer, comprender y saber aplicar las técnicas de análisis de imagen digital.</li> <li>– Capacidad de aplicación de diferentes técnicas a problemas de visión por computador.</li> <li>– Conocer y saber aplicar técnicas avanzadas de procesado de imagen digital.</li> <li>– Conocer y saber aplicar técnicas avanzadas de análisis de imagen digital.</li> <li>– Saber analizar, diseñar y desarrollar soluciones basadas en tecnologías avanzadas de procesado y análisis de imagen.</li> <li>– Saber evaluar la adecuación de las metodologías aplicadas en problemas específicos.</li> </ul>				

**Asignatura: Visión por Computador I / Computer Vision I****Cuatrimestre:** 1 (bimestre 2)**ECTS:** 3**Carácter:** Obligatoria

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura obligatoria es establecer las bases que conlleven los diferentes procesos para la interpretación de imágenes (formación de imagen, preprocesado, segmentación y detección de características) para que el alumnado tenga los conocimientos mínimos necesarios para la aplicación de distintas técnicas de IA en la visión por computador. Además del estudio y la aplicación de técnicas fundamentales, se estudiarán aplicaciones prácticas de estas técnicas para resolver problemas reales. Esta asignatura aporta las herramientas necesarias para aplicar los algoritmos utilizados en casos prácticos, además de las bases para desarrollar nuevos algoritmos y continuar con el estudio de métodos más avanzados.

**Contenidos:** Introducción a la visión por computador. Entornos y bibliotecas de programación en visión. Espacios de color y preprocesado. Operadores locales. Fundamentos de segmentación de imagen. Fundamentos de análisis multiescala.

**Requisitos previos recomendados:** No

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 75 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	10	20	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	7	28	25%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	4	27	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>		<b>PONDERACIÓN</b>	

	MÍN.	MÁX.
E1: Examen final	0%	60%
E2: Evaluación de trabajos prácticos	40%	100%
E4: Seguimiento continuado	0%	40%

**Asignatura: Visión por Computador II / Computer Vision II**

**Cuatrimestre:** 2 (bimestre 2)

**ECTS:** 6

**Carácter:** Optativa

**Descripción:** El objetivo principal de esta asignatura es profundizar en las técnicas de visión por computador, avanzando en las técnicas avanzadas de segmentación, clasificación, detección y seguimiento de objetos, así como en las aplicaciones de la IA en el campo de la visión. Además del estudio de técnicas avanzadas en procesado y análisis de imagen, se estudiarán aplicaciones en este área para resolver problemas reales. Esta materia proporciona las herramientas necesarias para aplicar los algoritmos estudiados en casos prácticos así como para desarrollar nuevos algoritmos.

**Contenidos:** Técnicas avanzadas de procesado de imagen. Técnicas avanzadas de análisis de imagen. Técnicas avanzadas de segmentación. Aplicaciones avanzadas de procesado y análisis de imagen.

**Requisitos previos recomendados:** Visión por Computador I

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A1: Clases de teoría	21	42	50%
A2: Clases prácticas de laboratorio	14	62	23%
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	7	46	15%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
<b>Método expositivo / lección magistral, prácticas de laboratorio, tutorías, trabajo autónomo,</b>			

estudio de casos, aprendizaje por proyectos		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	
	MÍN.	MÁX.
E1: Examen final	0%	60%
E2: Evaluación de trabajos prácticos	40%	100%
E4: Seguimiento continuado	0%	40%

### 5.6.8. Prácticas Externas / Internships

Esta materia está orientada específicamente a formar al estudiante en un entorno real. Por medio de un convenio, el estudiante se integrará en una empresa para realizar tareas en las que hará aplicación de los conocimientos adquiridos en el Máster.

Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
Prácticas Externas / Internships 6 ECTS 1 PE	Prácticas Externas / Internships	PE	2	6
	Prácticas Externas / Internships	PE	3	6
<b>Competencias específicas</b>				
CE27.- Comprensión de la importancia de la cultura emprendedora y conocimiento de los medios al alcance de las personas emprendedoras.				
CE28.- Conocimiento adecuado del concepto de empresa, su organización y gestión, y los distintos sectores empresariales con el objetivo de facilitar soluciones desde la Inteligencia Artificial.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
– Saber usar los conocimientos adquiridos en este Máster en un entorno real.				

#### Asignatura: Prácticas Externas / Internships

**Cuatrimestre:** 2 y 3

**ECTS:** 6

**Carácter:** Prácticas Externas

**Descripción:** El objetivo de esta materia es que el estudiante conozca la realidad laboral de una empresa, adquiriendo experiencia y habilidades profesionales aplicando en un entorno real empresarial los conocimientos adquiridos.

**Contenidos:** Realización de prácticas profesionales en organizaciones. Redacción de memoria final de actividades.

**Requisitos previos recomendados:** No

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 150 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A5: Recepción de informes finales	0	25	100%
A6: Aprendizaje basado en la práctica profesional	0	125	100%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E5: Evaluación de informes finales	100%	100%	

### 5.6.9. Trabajo de fin de máster / Master Thesis

Materia	Asignatura	Carácter	Cuatr.	ECTS
Trabajo Fin de Máster / Master Thesis 12 ECTS 1 FM	Trabajo Fin de Máster / Master Thesis	TFM	3	12
<b>Competencias específicas</b>				
CE29.- Ser capaz de aplicar los conocimientos, capacidades y actitudes a la realidad empresarial y profesional, planificando, gestionando y evaluando proyectos en el ámbito de la inteligencia artificial. CE30.- Ser capaz de plantear, modelar y resolver problemas que requieran la aplicación de métodos, técnicas y tecnologías de inteligencia artificial.				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar correctamente los conocimientos y competencias adquiridas a un proyecto en el ámbito de la inteligencia artificial.</li> <li>– Presentar y defender los desarrollos, resultados y conclusiones del trabajo realizado ante un público especializado.</li> </ul>				

**Asignatura:** Trabajo Fin de Máster / Master Thesis

**Cuatrimestre:** 3

**ECTS:** 12

**Carácter:** Trabajo Fin de Máster

**Descripción:** El objetivo del Trabajo de Fin de Máster es que el alumnado realice un ejercicio original en el ámbito de la inteligencia artificial, con un alcance acorde al número de créditos de la materia.

**Contenidos:** Definición del proyecto: objetivos, alcance y planteamiento metodológico. Realización del proyecto: análisis y modelado del problema, aplicación de métodos, técnicas y tecnologías de inteligencia artificial y gestión y seguimiento del desarrollo del proyecto. Presentación y defensa del trabajo. Redacción del informe final. Presentación y defensa del trabajo realizado.

**Requisitos previos recomendados:** No

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

**Actividades formativas con su contenido en horas del alumnado:** 300 horas

ACTIVIDAD FORMATIVA	Horas		PRESENCIALIDAD
	Pres.	Dedicación	
A3: Aprendizaje basado en problemas, seminarios, estudio de casos y proyectos	70	250	28%
A5: Recepción de informes finales	14	50	28%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>			
Tutorías, trabajo autónomo, estudio de casos, aprendizaje por proyectos			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN		
	MÍN.	MÁX.	
E5: Evaluación de informes finales	100%	100%	

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. Personal académico disponible

En la UDC la docencia del nuevo máster será asumida, en su gran mayoría, por profesorado del Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información que comprende cuatro Áreas de Conocimiento: Álgebra, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Lenguajes y Sistemas Informáticos, e

Ingeniería Telemática. En la USC, la docencia del nuevo máster sería asumida, fundamentalmente, por profesorado del Departamento de Electrónica y Computación. En la UVIGO la docencia sería asumida mayoritariamente por el Departamento de Informática.

La siguiente tabla muestra la distribución del profesorado de la UDC que participará en la docencia del máster en las distintas figuras docentes y el porcentaje que supone el número de docentes de cada categoría sobre el total:

Departamento	Categoría	Nº	%
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Catedrático/a de Universidad (CU)	14	10.3%
	Catedrático/a de Escuela Universitaria (CEU)	3	2.2%
	Titular de Universidad (TU)	55	40.4%
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	3	2.2%
	Contratado Doctor/a (CD)	22	16.2%
	Ayudante Doctor/a (AD)	11	8.1%
	Asociado (As)	7	5.1%
	Contratado Interino de Sustitución (CIS)	19	14.0%
	Contratados programas Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, etc.	2	1.5%

También se muestra, a continuación, la distribución del profesorado del departamento para cada una de las áreas de conocimiento implicadas en la docencia del máster:

Área de conocimiento	Categoría	Nº
Álgebra	Catedrático/a de Escuela Universitaria (CEU)	1
	Titular de Universidad (TU)	4
	Contratado Doctor/a (CD)	2



<b>Ciencias de la computación e inteligencia artificial</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	11
	Catedrático/a de Escuela Universitaria (CEU)	2
	Titular de Universidad (TU)	37
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	3
	Contratado/a Doctor/a (CD)	13
	Ayudante Doctor/a (AD)	9
	Asociado (As)	5
	Contratado/a Interino de Sustitución (CIS)	14
	Contratados/as programas Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, etc.	2
<b>Lenguajes y sistemas informáticos</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	1
	Titular de Universidad (TU)	7
	Contratado/a Doctor/a (CD)	3
	Ayudante Doctor/a (AD)	1
	Contratado/a Interino/a de Sustitución (CIS)	4
<b>Telemática</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	2
	Titular de Universidad (TU)	7
	Contratado/a Doctor/a (CD)	4
	Ayudante Doctor/a (AD)	1
	Asociado/a (As)	2
	Contratado/a Interino/a de Sustitución (CIS)	1

En la docencia de algunas materias del nuevo título podrá participar también personal docente de otros departamentos como Ingeniería de Computadores, Empresa y Derecho.

Teniendo en cuenta estos datos, podemos observar que al menos el 75% del profesorado es Doctor/a, y que el 79% de plantilla del profesorado está en figuras

“estables” (contratado/a doctor/a o superior), mientras que el 21% del profesorado pertenece a figuras de ayudante, asociado/a o interino/a de sustitución. Valoramos este dato como positivo, pues da muestra de la estabilidad de la plantilla de profesorado que acometería la docencia del Máster en Inteligencia Artificial.

En la USC, la siguiente tabla muestra la distribución del profesorado en el Departamento que tendría un mayor peso en este título de Máster. Se incluye información de las distintas figuras docentes y el porcentaje que supone el número de docentes de cada categoría sobre el total:

Departamento	Categoría	Nº	%
<b>ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	6	13.9%
	Catedrático/a de Escuela Universitaria (CEU)	0	0%
	Titular de Universidad (TU)	24	55.8%
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	0	0%
	Contratado/a Doctor/a (CD)	7	16.2%
	Ayudante Doctor/a (AD)	2	4.6%
	Profesorado asociado	0	0%
	Contratado/a Interino/a de Sustitución (CIS)	0	0%
	Contratados/as programas Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, etc.	4	9.3%

También se muestra la distribución del profesorado del departamento para cada una de las áreas de conocimiento implicadas en la docencia del máster:

Área de conocimiento	Categoría	Nº
<b>Ciencias de la computación e</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	3
	Titular de Universidad (TU)	9

<b>inteligencia artificial</b>	Contratado/a Doctor/a (CD)	2
	Ayudante Doctor/a (AD)	1
	Contratados/as programas Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, etc.	3
<b>Lenguajes y Sistemas Informáticos</b>	Titular de Universidad (TU)	7
	Contratado/a Doctor/a (CD)	4
<b>Electrónica</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	2
	Titular de Universidad (TU)	3
<b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	1
	Titular de Universidad (TU)	5
	Contratado/a Doctor/a (CD)	1
	Ayudante Doctor/a (AD)	1
	Cont.. Progr. Ramón y Cajal, Juan de la Cierva, etc.	1

En la docencia de algunas materias del nuevo título podría participar también personal docente de otros departamentos y facultades como, por ejemplo, de la Facultad de Matemáticas.

Teniendo en cuenta estos datos, podemos observar que la totalidad del profesorado es Doctor/a, y que el 85.9% de plantilla del profesorado está en figuras "estables" (contratado/a doctor/a o superior), mientras que el porcentaje restante del profesorado pertenece a figuras de ayudante o contratados/as de otra índole. Valoramos este dato como positivo, pues da muestra de la estabilidad de la plantilla de profesorado que acometería la docencia del Máster en Inteligencia Artificial.

En la UVIGO, la siguiente tabla muestra la distribución del profesorado en los departamentos que tendrían un mayor peso en este título de Máster. Se incluye información de las distintas figuras docentes y el porcentaje que supone el número de profesores de cada categoría sobre el total del departamento.

Departamento	Categoría	Nº
Informática	Catedrático/a de Universidad (CU)	2
	Catedrático/a de Escuela Universitaria (CEU)	2
	Titular de Universidad (TU)	13
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	2
	Contratado/a Doctor/a (CD)	15
	Profesorado asociado	3
	Interino/a	4
Ingeniería de Sistemas y Automática	Catedrático/a de Universidad (CU)	2
	Titular de Universidad (TU)	9
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	6
	Contratado/a Doctor/a (CD)	2
	Profesorado asociado	4

También se muestra, a continuación, la distribución del profesorado del departamento para cada una de las áreas de conocimiento implicadas en la docencia del máster.

Área de conocimiento	Categoría	Nº
Lenguajes y Sistemas Informáticos	Catedrático/a de Universidad (CU)	1
	Catedrático de Escuela Universitaria (CEU)	2
	Titular de Universidad (TU)	13
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	2
	Contratado/a Doctor/a (CD)	13
	Profesorado asociado	3
	Interino/a	4
Ciencia de la computación e inteligencia artificial	Catedrático/a de Universidad (CU)	1
	Contratado/a Doctor/a (CD)	2

<b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b>	Catedrático/a de Universidad (CU)	2
	Titular de Universidad (TU)	9
	Titular de Escuela Universitaria (TEU)	6
	Contratado/a Doctor/a (CD)	2
	Profesorado asociado	4

Teniendo en cuenta estos datos, podemos observar que el 81% del profesorado es Doctor/a, y que el 83% de plantilla del profesorado está en figuras "estables" (contratado/a doctor/a o superior), mientras que el porcentaje restante del profesorado pertenece a figuras de profesorado asociado o interino. Valoramos este dato como positivo, pues da muestra de la estabilidad de la plantilla de profesorado que acometería la docencia del Máster en Inteligencia Artificial.

El plan de estudios del Máster en Inteligencia Artificial supone un total de 126 créditos ECTS, y la plantilla actual de las áreas implicadas en la docencia del mismo suma un total de 160 profesores. El encargo docente correspondiente al Máster en Inteligencia Artificial será asumido por la plantilla de profesorado de los departamentos y áreas mencionados, completada con nuevas contrataciones para hacer frente a posibles desajustes en la capacidad docente en cada momento, y a las jubilaciones o bajas naturales propias de una plantilla tan amplia.

La siguiente tabla muestra el número medio de sexenios y quinquenios de los profesores adscritos en cada una de las categorías. Recuérdese que el profesorado en figuras no estables (contratado/a interino/a de sustitución, asociado/a, ayudante y ayudante doctor/a) no puede solicitar estos complementos.

<b>Categoría</b>	<b>Media sexenios</b>	<b>Media quinquenios</b>
<b>Catedrático/a de Universidad</b>	4.42	5.17
<b>Catedrático/a de Escuela Universitaria</b>	3	5.67
<b>Titular de Universidad</b>	2.76	3.32

<b>Titular de Escuela Universitaria</b>	0	5
<b>Contratado/a Doctor/a</b>	1.3	2.27

Atendiendo a los datos sobre quinquenios, y expresado en términos medios, el 80% de la plantilla (figuras estables) cuenta con unos 15 años de experiencia docente y el 50% (figuras de profesorado titular o superior) cuenta con al menos 20 años de experiencia docente. Estos datos reflejan la gran experiencia docente del cuadro de personal docente, complementada por un 28% del profesorado que pertenece a categorías de reciente incorporación a la función docente, o a la categoría de profesorado asociado.

Los quinquenios reflejan la experiencia docente de la plantilla, pero además los profesores del Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información han demostrado ser un colectivo muy implicado con la innovación y la calidad de la docencia. Como evidencia, hasta el curso 2019-20 se han recibido más de 166 evaluaciones positivas del programa DOCENTIA. Además, los docentes del Departamento participan en 19 grupos diferentes de innovación educativa, puestos en marcha en el curso 2017-18 por la UDC.

Atendiendo a los datos sobre sexenios y, de nuevo expresados en término medio, el profesorado contratado/a doctor/a tiene 0.8 sexenios, el profesorado titular de universidad tiene 2,52 sexenios y el profesorado catedrático de universidad tiene 4,78 sexenios. Estos datos reflejan que el profesorado que asumirá la docencia del título cuenta no sólo con una amplia experiencia docente, sino que también se trata de profesorado activo en investigación. Más aún, la Facultad de Informática cuenta con 13 grupos de investigación de reconocido prestigio; 9 de ellos se encuentran dentro del Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información en las diferentes áreas que participan en esta titulación. Cinco de estos Grupos han sido reconocidos históricamente como

Grupos de Referencia Competitiva por la Xunta de Galicia, y tres de ellos lo están como Grupos de Potencial Crecimiento.

Por último, además del personal docente e investigador con el que cuenta la Facultad de Informática en la actualidad, existe un compromiso por parte de las empresas del sector en el entorno socioeconómico para colaborar de forma activa en la docencia y en las actividades formativas del título.

En lo que se refiere a la experiencia docente del personal académico de la USC, la siguiente tabla muestra los datos aportados por el Área de Calidad de la USC a partir de la base de datos de PDI proporcionada por el Área de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (datos actualizados a 7/7/2021). Se incluye el listado de áreas de conocimiento del Departamento de Electrónica y Computación, y el promedio de quinquenios y sexenios del profesorado de las áreas con implicación en el Máster.

Área de conocimiento	Promedio sexenios	Promedio quinquenios
Arquitectura y Tecnología de Computadores	3,33	3,78
Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial	3,12	4,35
Electrónica	2,25	2,63
Lenguajes y Sistemas Informáticos	2,31	4,31

Respecto a la UVIGO, la siguiente tabla muestra los datos correspondientes al promedio de quinquenios y sexenios del profesorado de las áreas con mayor implicación en el Máster.

Área de conocimiento	Promedio sexenios	Promedio quinquenios
Lenguajes y Sistemas Informáticos	1,50	3,26

<b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b>	2,00	3,33
<b>Ingeniería de sistemas y automática</b>	0,91	4,22

## 6.2. Otros recursos humanos disponibles

Además del personal académico, la Facultad de Informática cuenta con personal de administración y servicios que dará soporte a la actividad docente y administrativa del nuevo título. La siguiente tabla resume el número de personas que forman el cuadro de personal PAS en el centro:

<b>Personal de Administración y Servicios</b>		<b>Dotación</b>
<b>Área económica</b>	Jefe/a negociado	1
	Puesto base	2
<b>Área académica</b>	Administrador/a	1
	Jefe/a negociado	1
	Puesto base	2
<b>Dirección</b>	Puesto base	1
	Secretaría	1
<b>Deptos.-Investigación</b>	Jefe/a negociado	1
	Secretariado	2
<b>Biblioteca</b>	Dirección	1
	Bibliotecario/a	1
	Auxiliar Técnico	2
	Auxiliar Técnico	1
<b>Conserjería</b>	Conserje	1
	Auxiliar	3
	Auxiliar	3
<b>Área Informática</b>	Analista	1



	Técnico/a	2
	Técnico/a	1
<b>Total</b>		<b>28</b>

Así, consideramos que el centro cuenta con personal de administración y servicios suficiente como para dar soporte a las necesidades derivadas de la implantación del Máster Universitario en Inteligencia Artificial.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la USC cuenta con el siguiente personal de administración y servicios (PAS), que contribuirá con su trabajo al correcto desarrollo de la nueva titulación:

Unidad de apoyo a la gestión de Centros y Departamentos		Dotación
<b>Personal de Administración</b>	Responsable de la Unidad	1
	Puesto Base Apoyo a Gestión	1
	Responsable de Asuntos Económicos	1
	Puesto Base Asuntos Económicos	1
	Personal de Secretaría de Departamentos	2
<b>Conserjería</b>	Personal de Conserjería	3
<b>Biblioteca</b>	Directora	1
	Puestos Base	3

La Escuela Superior de Ingeniería Informática, centro en el que se impartirá el Máster en Inteligencia Artificial en la UVIGO, cuenta con el siguiente personal de administración y servicios (PAS), que contribuirá con su trabajo al correcto

desarrollo de la nueva titulación

Unidad de apoyo a la gestión de Centros y Departamentos		Dotación
Personal de Administración	Secretaría de Dirección	1
	Área de Grado	3
	Área de Posgrado y Doctorado	3
	Área de Apoyo a la Gestión de Centros y Departamentos	3
	Área Económica	3
Conserjería	Personal de Conserjería	3
Informática	Técnico Especialista en TIC	1
Biblioteca	Directora	1
	Subdirectoras	2
	Ayudantes de Biblioteca	3
	Administrativa	1
	Técnicos Especialistas	16

### 6.3. Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

#### Aseguramiento de la igualdad entre mujeres y hombres

En la UDC, el acceso del profesorado a la Universidad se rige por:

- “Normativa que regula los concursos de acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios” aprobada por acuerdo del Consejo de Gobierno del 10 de diciembre de 2008 y modificada por acuerdo de 28 de febrero de 2018.

- “Normativa por la que se regula el procedimiento para la selección de personal docente e investigador interino y laboral contratado” (aprobada por el Consejo de Gobierno del 30 de abril de 2014)

Con ambas normativas en los concursos de acceso estará garantizado en todo momento la igualdad de oportunidades de los aspirantes, el respeto a los principios de mérito y capacidad y el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres.

La UDC promueve activamente la igualdad entre hombres y mujeres en todos los aspectos de su actividad. La acción más representativa en este sentido es la existencia de la Oficina para la Igualdad de Género, que tiene como misión “velar por el cumplimiento del principio de igualdad entre mujeres y hombres con la finalidad de alcanzar la plena incorporación de las mujeres a la vida política, cultural y científica de la Universidade da Coruña”. El fin último de la Oficina es “lograr una actividad docente, investigadora y laboral más igualitaria, y que impida cualquier manifestación de discriminación por razón de género que pueda aparecer tanto en la UDC como en su entorno social y cultural”.

La Oficina de Igualdad de Género presta los siguientes servicios a la comunidad universitaria:

- Promover estudios sobre las situaciones de género en la UDC.
- Amparar la introducción de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento, fomentando la formación e investigación en temas de género.
- Desarrollar actividades de difusión, sensibilización y extensión acerca de la igualdad de género.
- Impulsar acciones que garanticen condiciones igualitarias para el acceso y promoción de mujeres y hombres en la actividad docente, investigadora, laboral y representativa de la UDC.

- Colaborar con las administraciones e instituciones gallegas, estatales e internacionales en la consecución de la igualdad de género.
- Conocer, informar y en su caso mediar en los posibles conflictos por discriminación por razón de género en la actividad académica y laboral de la UDC.
- Servir como observatorio de situaciones de género en la UDC.

La Oficina se rige por un marco legal aprobado en el Consejo de Gobierno de la UDC el 9 de marzo de 2007, y cuenta con un consejo asesor formado por representantes del PDI (cubriendo todas las áreas de conocimiento de la Universidad), del estudiantado y del personal de administración y servicios.

En la USC, el acceso del profesorado a la Universidad se rige por:

- La "Normativa por la que se regula la selección de personal docente contratado e interino de la Universidade de Santiago de Compostela", aprobada por Consello de Goberno de 17 de febrero de 2005, modificada el 10 de mayo del 2007 para su adaptación a la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, para el caso de personal contratado.
- La "Normativa por la que se regulan los concursos de acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios", aprobada por Consello de Goberno de 20 de diciembre de 2004.

Ambas normativas garantizan los principios de igualdad, mérito y capacidad que deben regir los procesos de selección de personal al servicio de las Administraciones Públicas.

Además, en lo referente a la igualdad entre hombres y mujeres, la USC, a través del Vicerrectorado de Responsabilidad Social y Calidad, ha elaborado un Plan de Igualdad entre mujeres y hombres que incorpora diversas acciones en relación con la presencia de ambos en la USC, de acuerdo con lo establecido en la Ley

Orgánica 3/2007 de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. Este "Plan estratégico de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres 2009-2011", fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la USC el 25 de marzo de 2009 (<https://www.usc.es/es/servizos/oix/documentos.html>).

La Universidad de Vigo tiene como prioridad, en línea con la Agenda 2030, favorecer la cultura del respeto, la igualdad y la inclusión, garantizando que todas las personas que forman la comunidad puedan desarrollar su actividad académica y laboral con dignidad y en un espacio libre de violencia de género y de máximo respeto de los derechos humanos.

La Ley Orgánica 3/2007, de igualdad efectiva de mujeres y hombres, presenta los planes de igualdad como la herramienta alrededor de la cual sistematizar medidas dirigidas, por un lado, a evitar cualquier tipo de discriminación por razón de sexo y, por otra, a establecer acciones con las que promover la igualdad de oportunidades entre las mujeres y los hombres; en especial, la conciliación de la vida profesional, familiar y personal.

Para cumplir esta norma legal, la Universidad de Vigo se dotó a lo largo de esta última década de una Unidad de Igualdad (órgano técnico), una Comisión de Igualdad (órgano de representación de la comunidad universitaria) y tres Planes de Igualdad de Oportunidades, que se encuentran disponibles en la dirección <https://www.uvigo.gal/es/universidad/informacion-institucional/planes-politicas/plan-igualdad>.

Con el objetivo de alcanzar la excelencia universitaria, la Unidad de Igualdad constituye el instrumento político responsable de la incorporación transversal del principio de igualdad efectiva entre mujeres y hombres. Para ello, promueve medidas que garanticen la igualdad de condiciones y realiza el seguimiento y cumplimiento de la legislación y de los planes que se adoptan.

Además, la Universidad dispone de una serie de herramientas para facilitar a toda la comunidad universitaria la introducción de la perspectiva de género en su actividad docente, investigadora y de gestión.

Por último, indicar que la Universidad de Vigo publica una resolución para regular la entrada en vigor de la acción positiva aprobada en el consejo de gobierno del 29 de abril de 2019 y que afecta a todas las convocatorias propias de docencia, de investigación y de transferencia de la Universidad de Vigo: Resolución rectoral, del 18 de enero de 2021, por la que se regula la acción positiva aprobada en el consejo de gobierno del 29 de abril de 2019, para incluir en las convocatorias propias de docencia, de investigación y de transferencia en la Universidad de Vigo.

[https://www.uvigo.gal/sites/uvigo.gal/files/contents/paragraph-file/2021-01/RR\\_accion\\_positiva.pdf](https://www.uvigo.gal/sites/uvigo.gal/files/contents/paragraph-file/2021-01/RR_accion_positiva.pdf) )

### **No discriminación de personas con discapacidad**

La Ley Orgánica 6/2001 de Universidades establece en su artículo 46.2.b) el derecho del estudiantado a la igualdad de oportunidades y a la no discriminación por razones de sexo, raza, religión o discapacidad o cualquier otra condición o circunstancia personal o social en el acceso a la Universidad, el ingreso en los centros, permanencia en la Universidad y el ejercicio de sus derechos académicos.

Así mismo, la disposición adicional 24ª de dicha ley hace mención especial a la inclusión de las personas con discapacidad en las Universidades. El Real Decreto 1791/2010, que aprueba el estatuto del estudiante universitario, regula el principio de no discriminación por razón de discapacidad y el derecho del estudiante a la igualdad de oportunidades. El Estatuto del estudiantado de las tres universidades reproduce el principio de no discriminación por razón de discapacidad establecido en el RD 1791/2010 y promueve la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, habilitando sus instalaciones para todo el alumnado.

La Universidad da Coruña aprobó en el Consejo de Gobierno de 23 de noviembre de 2016 la "Normativa de atención a la diversidad de la Universidade da Coruña", con el fin de dar respuesta a las necesidades de las personas con diversidad funcional, y favorecer su integración. La normativa de atención a la diversidad está disponible en el siguiente enlace:

[https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/\\_galeria\\_down/estudiantes/Normativa\\_ADl.pdf](https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/estudiantes/Normativa_ADl.pdf)

En su capítulo tercero, esta normativa establece la creación de la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD), cuya labor se centra en velar por los derechos de personas con diversidad funcional y facilitar su acceso, integración, autonomía y proporcionar asesoramiento necesario.

La USC cuenta con una serie de servicios orientados a la participación e integración de personas con discapacidad. Por ejemplo, dentro del Servicio de Participación e Integración Universitaria, existen [programas de atención a la diversidad y enlace con asociaciones relevantes en este ámbito](#).

Igualmente, la UVIGO posee una Unidad de atención al estudiantado con necesidades específicas de apoyo educativo (UNATEN) con el fin de velar por los derechos del alumnado y personal con necesidades físicas, comunicativas, educativas, sociales y laborales especiales o minimizadas por las tendencias mayoritarias de la sociedad, facilitar su acceso a la universidad, favorecer su integración y autonomía, asesorar en las posibles adaptaciones pedagógicas, arquitectónicas y comunicativas, así como agilizar el proceso de eliminación progresiva de barreras arquitectónicas y comunicativas existentes en todos los campus e instalaciones de la universidad.

La Universidad de Vigo cuenta con diferentes programas y herramientas para llegar a la plena integración en la vida universitaria del alumnado con necesidades

específicas de apoyo educativo. Entre los programas más relevantes destaca el Programa de integración de universitarios/as con necesidades específicas de apoyo educativo (PIUNE). Este programa tiene por objeto apoyar a nuestro estudiantado con alguna de esas necesidades o trastornos de aprendizaje legalmente reconocido. Estas personas podrán recibir: Atención, acogida y asesoramiento por la UNATEN (Servicio de Extensión Universitaria) de la Universidad de Vigo; soporte al estudio (adaptaciones curriculares, recursos técnicos de apoyo...); acompañamiento en actividades diversas por personal voluntario de la UVigo. Más información en <https://www.uvigo.gal/es/campus/atencion-diversidad/que-podemos-ayudar>

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

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

La Facultad de Informática de la Universidad de A Coruña cuenta con el potencial necesario, en términos de equipamiento e infraestructuras, para garantizar una docencia de calidad adaptada a las exigencias del EEES. En la actualidad, se dispone de los siguientes espacios y servicios:

- 4 aulas para docencia expositiva con capacidad para 120 estudiantes cada una.
- 8 aulas para docencia expositiva con capacidad para 60 estudiantes cada una. Una de ellas se usa como aula de trabajo práctico y colaborativo para el alumnado.
- 4 aulas para docencia expositiva e impartición de clases prácticas con infraestructura wifi con capacidad para 40 estudiantes
- 10 laboratorios para impartición de clases prácticas: estos laboratorios cuentan con una media de 25~30 puestos equipados con ordenadores



con capacidad suficiente para el desarrollo de prácticas de las diferentes asignaturas.

- 5 seminarios con capacidad para 15 estudiantes cada uno.
- 10 salas de reuniones para grupos de investigación.
- 3 salas de reuniones comunes con capacidad para 10 personas.
- 10 laboratorios de investigación con capacidades entre 15-20 puestos.
- 1 despacho compartido de profesores con capacidad para 4 visitantes.
- 1 aula de grado para la defensa de Proyectos de Fin de Carrera, lectura de Tesis Doctorales, presentación de trabajos, charlas..., con aforo de 40 personas.
- Salón de actos con un aforo para 500 personas.
- Biblioteca de 716 m<sup>2</sup> de superficie con capacidad para 205 puestos de lectura, 36.400 volúmenes, 51 publicaciones periódicas en papel, tres ordenadores para consultas públicas, dos lectores/reproductores diversos (microformas, vídeo, etc.) y acceso a los recursos electrónicos de la Universidad.
- 100 despachos individuales para el profesorado.
- Un aula de exámenes con capacidad para 240~260 estudiantes.
- Otros espacios y servicios: sala de juntas con capacidad para 30 asistentes, zona de estudio, espacios administrativos (administración, conserjería, decanato, vicedecanato y negociado de asuntos económicos), Centro de Cálculo, cafetería, reprografía, local de representantes de estudiantes, local de asociaciones y almacenes.

Desde el curso 2014/15 se dispone de 30 nuevos despachos (4 individuales, 24 dobles y 2 triples) tanto para profesorado ya existente como de nueva contratación temporal en un edificio anexo a la Facultad de Informática. Además, uno de los seminarios se ha convertido en despacho para profesorado visitante. El nuevo edificio también cuenta con 3 aulas grandes y 3 seminarios donde se

imparten estudios de master, 2 salas de reuniones, 1 laboratorio de investigación y 1 laboratorio para estudiantes realizando su proyecto fin de grado o máster. En términos de equipamiento e infraestructuras, la Facultad de Informática cuenta con los recursos adecuados y suficientes para impartir la titulación de máster. Algunos espacios grandes han sido divididos para acomodar la docencia expositiva o práctica de grupos más reducidos, dotándolos de mayor flexibilidad. Con la estructura del plan de estudios en el que un estudiante debe asistir a clases de docencia expositiva, de prácticas y de tutoría, en cada grupo de materias cuatrimestrales, y coexisten 5 menciones en el título de Grado en Ingeniería Informática junto al Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, el horario elaborado por el centro (que determina la utilización de espacios) debe evitar incompatibilidades, asegurar la máxima ocupación del tiempo del estudiante en actividades docentes y utilizar al máximo los mejores espacios disponibles. En este sentido, las aulas/laboratorios más grandes se han asignado lógicamente a los primeros cursos, mientras que los más pequeños a los últimos cursos. En ocasiones se ha tenido en cuenta las peticiones del profesorado a la hora de asignar un aula o un laboratorio. Y por supuesto, se ha mejorado en la medida de las posibilidades del centro, la dotación de mobiliario de las aulas y laboratorios, para adecuarla al grupo y no mermar la calidad docente. La máxima ocupación del centro ocurre en el turno de mañana porque confluyen 3 grupos de primero, dos de segundo y uno de tercero. Asimismo, es en el segundo cuatrimestre, al incorporarse los itinerarios en tercer curso, y tener que desdoblarse en cinco grupos, cuando la ocupación de aulas es máxima.

Todos los espacios cuentan con conexión física a la red de datos y cobertura de red inalámbrica (WIFI) de la Universidad, desde la cual es posible acceder a los servidores de prácticas de la Facultad, gestionados por el personal del Centro de Cálculo. Además, todas las aulas cuentan con cañón de proyección y la mayoría con

un ordenador en el puesto del profesor/a. Por último, hay una sala equipada con un equipo de videoconferencia.

Todas las infraestructuras y los medios materiales observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo que está dispuesto en la Ley 51/2003, del 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

### **Servicio de informática:**

El Centro de Cálculo de la Facultad de Informática (CeCaFI) es el encargado de gestionar todos los servicios de docencia relacionados con las prácticas tanto a nivel de recursos hardware como software, coordinados por el Vicedecano de Recursos Informáticos. La nueva RPT de la universidad conllevó una reorganización de servicios que hizo que el CeCaFI dejase de depender del centro y estar dedicado sólo a la docencia de los títulos y pasase a formar parte de la Unidad de Apoyo a la Docencia que sirve a toda la universidad. Fruto del cambio, el CeCaFI redujo su personal dedicado al centro a 4 personas.

Este servicio tiene actualmente más de 1500 usuarios entre estudiantes, personal de administración y servicios y profesores. Se encarga de gestionar los más de 10 laboratorios de prácticas de la FIC, con más de 100 puestos de trabajo. En cuanto a los espacios disponibles, se distinguen tres tipos:

- **Laboratorios con ordenadores** (4, con capacidad total para 110 estudiantes): El equipamiento aquí disponible consta de equipos PCs de DELL y Lenovo.
- **Laboratorios WiFi** (9, con capacidad total para 300 estudiantes): Esta modalidad permite la utilización de los ordenadores portátiles del alumnado en el entorno de docencia con total libertad.

- **Acceso WiFi en la FIC:** La cobertura WiFi en nuestro centro es total, de forma que será posible acceder a todos los recursos de docencia desde cualquier punto del edificio.

Todos los laboratorios (con una capacidad de entre 20-35 puestos) disponen de sistema de aire acondicionado, proyector de vídeo y pizarra.

En relación al software instalado, disponemos de un programa de actualizaciones, con dos grandes hitos en cuanto a solicitudes por parte de los docentes, previos al inicio de cada uno de los cuatrimestres. Periódicamente, todo el software es revisado y actualizado, aplicándose además las mejoras recomendadas en los sistemas operativos utilizados actualmente (Windows, Linux).

Además del equipamiento en los distintos laboratorios, se dispone de diferentes servicios centralizados a través de los servicios informáticos de la UDC, como son:

- Sistema firewall CheckPoint para el manejo de las diferentes redes de docencia y gestión de las licencias en los diferentes laboratorios en función de la docencia planificada.
- Licencia para usuarios ilimitados de accesos mediante red privada virtual (VPN), lo que permite el acceso completo desde Internet a todos los recursos de docencia para la realización de prácticas.
- Servidores de red para DHCP, DNS y autenticación Active Directory y LDAP.
- Entorno de virtualización VMWare Infrastructure que proporciona soporte para diferentes servicios de los anteriormente mencionados.
- Servidores www/svn (.fic.udc.es) de la Facultad de Informática.
- Repositorio institucional: <https://udcgal.sharepoint.com/sites/repositoriofic>

- Red wifi con cobertura en todos los campus de la UDC e integrada en EduROAM (en este caso gestionada desde el Servicio de Informática y Comunicaciones de la UDC).

Toda esta infraestructura informática de apoyo a la docencia ofrece además una oportunidad de adquisición de experiencia práctica a nuestros estudiantes, a través de una oferta anual de becas de colaboración en las tareas de instalación y mantenimiento de las herramientas software y hardware, que históricamente ha tenido una gran acogida por parte de nuestro alumnado.

En la USC, los estudios de Máster en Inteligencia Artificial contarán para su desarrollo con las instalaciones de la ETSE de la USC. La ETSE cuenta en la actualidad con aulas de docencia en dos edificios situados en el campus vida de la USC (edificio ETSE y edificio Monte de la Condesa).

**Aulas de Teoría.** Se dispone de 8 aulas de teoría en el edificio ETSE (4 para grupos grandes, con 105-135 puestos) y 4 aulas para grupos medianos (40-55 puestos). Todas estas aulas están dotadas con un ordenador para el profesorado y equipos de proyección. Además, se cuenta con un aula multifuncional (Aula de Proyectos), que tiene 50 puestos para estudiantes/as, un ordenador para el profesorado, equipo de videoconferencia y equipo de proyección.

**Aulas de Informática.** Se dispone actualmente de 8 aulas de informática (4 en el edificio ETSE y 4 en el edificio Monte de la Condesa), dotadas con hasta 25 puestos con ordenador de sobremesa, un ordenador para el profesorado y un equipo de proyección.

Dada la ocupación actual de estas aulas (tanto para los dos grados que actualmente se imparten en la Escuela como para todos los másters que se ofertan), es necesario ceder a la Escuela nuevos espacios para poner en marcha

este título de máster. En concreto, este Máster necesitaría un aula con acceso a medios para docencia no presencial.

**Aulas de Trabajo.** El edificio ETSE cuenta con dos aulas de trabajo con quince puestos disponibles para la realización de tutorías o reuniones de trabajo.

**Zonas de trabajo de acceso libre.** Se cuenta con dos espacios de 30 puestos a disposición del alumnado de la ETSE para facilitar tanto su trabajo individual como trabajos en equipo.

**Salón de actos.** La ETSE cuenta con un salón de actos con capacidad para 182 puestos.

**Biblioteca ETSE.** En el edificio ETSE hay una biblioteca a disposición de estudiantes/as y docentes. Tiene un espacio total de 600 m<sup>2</sup>, con 176 puestos de lectura distribuidos en dos plantas. Dispone de una Sala de Trabajo en Grupo con capacidad para 8 personas, 4 puestos informatizados para consulta de los recursos electrónicos de la biblioteca de la USC y 1 puesto para consulta del Catálogo de publicaciones en línea. Tiene un fondo formado por 9426 volúmenes de libros y 90 títulos de revistas en curso de suscripción. La biblioteca cuenta además con 4 ordenadores portátiles que se prestan para su uso en sala.

Todas las aulas y zonas descritas anteriormente tienen acceso a la red eléctrica y cobertura wifi.

**Web ETSE y servicios telemáticos USC.** La ETSE cuenta con una web propia donde se centraliza mucha de la información relacionada con el centro. Además, el alumnado cuenta con un servicio de Secretaría Virtual donde tienen toda la información de gestión académica (trámites administrativos, matrícula, etc.). También disponen de un servicio de campus virtual, una plataforma Web de apoyo a la docencia donde se configuran aulas virtuales para las distintas materias que se imparten en los títulos.

**Programa de prácticas externas.** La estancia de estudiantes de la ETSE en Empresas o Instituciones se formalizan a través del Programa de Prácticas Externas de la ETSE. Anualmente se programa una sesión informativa donde se informa de los plazos de las convocatorias, procedimientos, etc. Toda la información se gestiona a través de la Oficina de Prácticas en Empresas y de la Gestora del Centro.

**Programa de Intercambio Académico.** La ETSE anima regularmente a sus estudiantes a participar en programas de intercambio Erasmus, SICUE o de Convenios Bilaterales con universidades europeas, españolas o del resto del mundo. Se dispone de acuerdos con múltiples universidades extranjeras y esto se canaliza a través de los responsables académicos (asociados a cada intercambio) y el Responsable Académico de Movilidad (RAM), que actúa como figura coordinadora entre el alumnado, las instituciones extranjeras y la oficina de relaciones internacionales de la USC.

**Aula Profesional ETSE.** Este es un instrumento utilizado en la escuela para ofertar cursos, seminarios y talleres reconocidos previamente como interesantes y complementarios de la formación ofertada para todo el alumnado de la ETSE (conferencias, visitas técnicas, talleres profesionales, habilidades personales, etc.). Esto supone un complemento formativo a los estudios de Grado y Máster (competencias transversales) de gran valor para su inserción laboral, puesto que la formación se centra en conocimientos, habilidades y competencias de interés profesional, puesto que la práctica totalidad de las actividades son impartidas o se realizan en colaboración con empresas, agrupaciones sectoriales o colegios y asociaciones profesionales. El Aula Profesional resulta un instrumento muy apropiado para lograr la participación activa de profesionales externos a la Universidad en la docencia y formación de estudiantes de la ETSE.

**Seguridad.** La ETSE cuenta con el certificado AENOR del Sistema de Gestión, Seguridad y Salud en el trabajo, nº SST-0119/2012, como reconocimiento y

evidencia de la conformidad de su sistema de gestión con la norma OHSAS 18001. La primera emisión de esta certificación fue en 31/5/2012 y fue renovada en 31/5/2018. Se trata del único centro docente de la USC que cuenta actualmente con este tipo de certificación.

**Comedor-Cafetería.** El edificio ETSE cuenta con un espacio habilitado como comedor-cafetería que ofrece diariamente servicio de comedor a estudiantes y personal universitario.

**Taquillas.** El edificio ETSE dispone de taquillas un servicio mediante el que los/las estudiantes pueden solicitar su uso previo pago de una fianza.

**Préstamo de portátiles.** El centro dispone de portátiles para prestar a los/las estudiantes.

**Servicio de Reprografía.** El servicio de reprografía, edición e impresión digital de la USC se realiza a través del Campus en la Nube (campusnube.com). En el edificio ETSE hay un terminal de autoservicio de impresión de la ETSE.

**Delegación de estudiantes.** El alumnado de la ETSE cuenta con un espacio habilitado como Delegación de estudiantes/as, dotada con 30 puestos. Actualmente existen registradas con sede en la ETSE las siguientes Asociaciones de Estudiantes: ISA-USC (International Society of Automation, sección USC, (<https://isa-usc.org>), Enxeñaría sen fronteiras (<https://galicia.isf.es>), GEISER (Grupo de Enxeñaría Informática de Santiago para a Experimentación e Reutilización, [asociaciongeiser.org](http://asociaciongeiser.org)).

**Servicio de sugerencias, quejas y reclamaciones.** Los/las estudiantes tienen a su disposición un servicio de sugerencias, quejas y reclamaciones que pueden canalizar a través de medios físicos (caja disponible en la conserjería del centro) o medios electrónicos.



**Mecanismos para garantizar la revisión y el mantenimiento.** La USC cuenta con los siguientes servicios técnicos de mantenimiento y reparación, bajo responsabilidad del vicerrectorado con competencias en materia de infraestructuras:

a) Infraestructuras materiales:

Área de Gestión de Infraestructuras (<http://www.usc.es/es/servizos/oau/>)

Servicio de medios audiovisuales (<http://www.usc.es/es/servizos/servimav>)

Servicio de prevención de riesgos laborales (<http://www.usc.es/spri/>)

b) Recursos informáticos:

Área de TIC (<http://www.usc.es/gl/servizos/atic/> )

Centro de tecnologías para el aprendizaje (<http://www.usc.es/ceta/>)

Red de aulas de informática (<http://www.usc.es/gl/servizos/atic/rai>)

Además de aulas de informática dotadas de equipamiento hardware convencional y software apropiado para las materias que se imparten en los distintos grados y másteres de la ETSE, en los cuadros siguientes se detalla el equipamiento e infraestructuras a disposición del centro que podrían ser empleados y aprovechados en la docencia de este máster.

<b>Instrumentación y Procesamiento para Visión Artificial - Máster de Visión por Computador</b>	<b>Internet de las Cosas en el Contexto de Big Data - Máster InterUniversitario en Big Data: Tecnologías de Análisis de Datos Masivos</b>
12 Raspberry Pi 4 v2 12 cámaras 8 MPx 12 minitripodes cámaras	10 Arduinos 10 shields Ethernet Sensores de temperatura, luminosidad e infrarrojos
<b>Fundamentos Físicos y Tecnológicos</b>	<b>Automática Industrial - Grao de</b>

de la Informática (FUTFI) - Enxeñería Informática	Enxeñería Química
12 puestos con: - osciloscopio y generador de señal - tarjeta de adquisición - polímetros - fuente de alimentación Material fungible: protoboards, resistencias, cables, condensadores, etc.	10 PCs con tarjetas de adquisición programables Software LabVIEW 10 PLCs

En la Universidad de Vigo, en la ESEI, la docencia se imparte en aulas de teoría, laboratorios docentes y seminarios, y además se dispone de espacios para el trabajo autónomo del alumnado (individual o en grupo). Los espacios se estructuran del siguiente modo:

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
AULA – TIPO GRUPO GRANDE		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Las aulas de teoría (grupo grande) son seis y disponen de cañón, pizarra blanca y de tiza, pantalla de proyección y mesa del profesor/a (con equipamiento informático). Todas las aulas disponen de una distribución eléctrica en los puestos del alumnado para conexión de portátiles, y de conexión inalámbrica ya que todo el edificio de la Escuela dispone de acceso a la red inalámbrica de la universidad y, a través de ella, a Internet. Cualquier miembro de la comunidad universitaria tiene acceso a este servicio mediante la clave de su cuenta de correo personal proporcionada por la Universidad.	Clases de grupo grande	Entre 60 y 140 estudiantes
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo)	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1 y 3.2	

descrito y dotación de cada uno)	
----------------------------------	--

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
LABORATORIOS		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
El equipamiento de los laboratorios de la ESEI tiene una antigüedad media de un año y medio. Estos laboratorios cuentan con instalaciones de los sistemas operativos más actuales tanto en sistemas Windows como Linux. Para todo el software instalado se dispone de licencia de instalación, garantizando el cumplimiento de las condiciones de las licencias de uso.	Actividades de grupo mediano	Entre 20 y 25 puestos
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	SO1, SO2, SO3, SO4, SO5, SO6, L37, L38, L39, 30A, 31A, 31B	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
LABORATORIO AUTOMÁTICA		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Laboratorio docente con equipamiento de Comunicaciones	Actividades de grupo mediano	24 puestos
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	AUTOM	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
LABORATORIO ELECTRÓNICA		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Laboratorio docente con equipamiento de didáctica electrónica	Actividades de grupo mediano	24 puestos
<b>DENOMINACIÓN DEL</b>	ELECTR	

<b>ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	
--	--

<b>TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE</b>		
<b>SEMINARIOS</b>		
<b>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</b>	<b>USO HABITUAL</b>	<b>CAPACIDAD</b>
<p>Seminarios docentes para actividades con grupos reducidos. Poseen mobiliario modular que permite crear distintos espacios. Además, disponen de pizarra y pantalla de proyección. Cuando no se encuentran ocupados con docencia, el alumnado puede reservarlos para estudiar, hacer trabajos en grupo, ensayar presentaciones, etc.</p> <p>Uno de los seminarios (Seminario 40), equipado del mismo modo, es utilizado habitualmente para reuniones por el profesorado cuando no se encuentra ocupado con docencia.</p>	Actividades de grupo reducido	12 puestos (excepto Seminario 40 con 22 puestos)
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	SEMINARIOS	3.7, 3.8, 3.9 y 40

<b>TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE</b>		
<b>LIBRE ACCESO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</b>	<b>USO HABITUAL</b>	<b>CAPACIDAD</b>
<p>Espacio para el trabajo autónomo del alumnado, donde pueden trabajar de modo individual o en grupo, con su propio equipo o con el disponible en el laboratorio. Además, tienen a su disposición una impresora multifunción y un servidor de licencias para el software utilizado en la docencia. Dentro de ese espacio existe otro seminario permanentemente abierto, que puede ser utilizado, sin solicitud previa, y que está equipado como los otros seminarios.</p>	Trabajo autónomo	50 equipos + 25 puestos para portátiles + Seminario 12 puestos

Además, el campus de Ourense cuenta con una sala de ordenadores de libre acceso de 50 plazas a la que pueden acceder todos el alumnado de las diferentes titulaciones del campus.		
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	LABORATORIO LIBRE ACCESO	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
SALA DE ESTUDIO		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Espacio para el trabajo autónomo del alumnado. Tiene un amplio horario y cuenta también con distribución eléctrica para conexión de portátiles y con la conexión inalámbrica, al igual que en el resto del edificio.	Trabajo autónomo	70 puestos
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	SALA DE ESTUDIO	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
SALA DE REUNIONES		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Espacio para reuniones. Equipado con cañón y pantalla de proyección.	Reuniones	14 puestos
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	SALA DE REUNIONES	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
SALÓN DE ACTOS		

DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Espacio para realización de exámenes, presentaciones, conferencias, defensa de TFGs/TFMs, lecturas de tesis, etc. Equipado con cañón y pantalla de proyección.	Exámenes, presentaciones, conferencias	480 personas
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	SALÓN DE ACTOS	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
SALÓN DE GRADOS		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Espacio para realización de presentaciones, conferencias, defensa de TFGs/TFMs, lecturas de tesis, etc. Equipado con cañón y pantalla de proyección.	Presentaciones, conferencias, lecturas de trabajos y tesis	54 personas
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	SALÓN DE GRADOS	

TIPOLOGÍA DE ESPACIOS Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE DOCENCIA-APRENDIZAJE		
AULA MAGNA		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USO HABITUAL	CAPACIDAD
Espacio para realización de pruebas de evaluación. Equipado con cañón y pantalla de proyección.	Realización de pruebas de evaluación	600 personas
<b>DENOMINACIÓN DEL ESPACIO Y DOTACIÓN</b> (número de espacios del tipo descrito y dotación de cada uno)	AULA MAGNA	

El servicio de infraestructura es el encargado de dar soporte a todos estos espacios y se ubica en el Centro de Proceso de Datos. Cuenta con acceso restringido, estructurado en una sala refrigerada con sistemas SAI para Servidores (25 servicios) y dos salas con 40 equipos para tareas de mantenimiento y desarrollos (web, software libre, configuración de servicios, almacenamiento de fungibles, etc.)

En relación con los mecanismos para garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles, el Centro, a instancias de su profesorado, revisa al inicio de cada cuatrimestre la adecuación de sus equipamientos docentes al software solicitado por el profesorado y las actividades que este llevará a cabo. Una vez detectadas las necesidades se realiza la renovación o compra de nuevo equipamiento en la siguiente convocatoria del Vicerrectorado de Nuevas Tecnologías y Calidad. Esta convocatoria es anual para la dotación y/o renovación del equipamiento de los laboratorios docentes de la Universidad. Estos procedimientos están sistematizados en el Centro dentro de su Plan de Calidad en los procesos de soporte PA07 Gestión de los recursos materiales y PA08 Gestión de los servicios.

Por su parte, el PDI con docencia en el centro cuentan con despachos para llevar a cabo sus labores de tutorías, un total de 27 despachos con dos puestos de trabajo totalmente equipados.

Los grupos de investigación de los diferentes departamentos con disponen de laboratorios, tanto en el propio Centro como en el CITI (Centro de Investigación, Transferencia e Innovación, perteneciente a la Universidad de Vigo y situado en el Parque Tecnológico de Galicia, en Ourense) donde llevan a cabo tareas de I+D, a las que se incorporan a menudo estudiantes en el marco de proyectos con empresas, becas de investigación, becas de colaboración, etc.

Además, la Delegación de Estudiantes de la Escuela cuenta con un espacio de 30 metros cuadrados donde pueden desarrollar su labor y realizar sus reuniones.

Por supuesto también se dispone de espacios para la conserjería, administración, jefe de administración, responsable de asuntos económicos, secretaria de dirección, y dirección.

**Otros recursos materiales:** Aparte de las infraestructuras y dotaciones ubicadas en espacios concretos de docencia-aprendizaje, existe material diverso que puede ser utilizado por profesorado y estudiantes en su actividad en el centro. El uso de este material es controlado por el servicio de conserjería de la Escuela mediante un sistema establecido que incluye el compromiso para una utilización adecuada por parte del usuario. El material disponible consiste en: ordenadores portátiles, proyectores digitales, reproductores de video en diversos formatos, monitores, escaleras de mano, cables de conexión, etc.

**Recursos docentes en red:** Como apoyo a la actividad docente presencial, la Universidade de Vigo pone a disposición del profesorado la plataforma informática Faitic con recursos en línea destinados a la tele formación. Pero además la ESEI dispone, como complemento a las herramientas existentes en la Universidade de Vigo, de un conjunto de herramientas proporcionadas por Google en un paquete denominado Google Apps, que incluye servicio de correo, agenda, almacenamiento de archivos en la nube, ofimática, y compartición de archivos para grupos, entre otros servicios.

**Servicio de cafetería y restauración:** El Centro dispone de servicio de cafetería, además de máquinas de café, bebidas y alimentos para toda la comunidad. Por otro lado, existen fuentes refrigeradas de agua potable de libre disposición.



**Servicio de Biblioteca:** La Universidade de Vigo ha optado por centralizar los servicios de biblioteca. Actualmente se compone de tres bibliotecas centrales, una en cada campus (Ourense, Pontevedra y Vigo), y de una serie de bibliotecas ubicadas en centros académicos. En total, una red de once puntos de servicio repartidos entre los distintos campus.

La Biblioteca Central del Campus de Ourense cuenta con edificio propio y se encuentra a 100 metros de la Escuela. Es un servicio general accesible para todo estudiante, personal docente e investigador y personal de la Universidade de Vigo. Su objetivo es gestionar y poner a disposición de la comunidad universitaria un conjunto de recursos y servicios de información como apoyo a sus actividades de aprendizaje, docencia e investigación.

Entre otros servicios ofrece:

- Salas de lectura para la consulta de las colecciones de la Biblioteca y para el estudio y la investigación, dotadas de equipamientos informáticos y red wi-fi
- Equipos para la reproducción de documentos respetando la legislación de propiedad intelectual.
- Un catálogo de los fondos bibliográficos accesible en Internet que permite localizar las obras y recursos integrados en las colecciones, sugerir la compra de nuevos títulos, renovar préstamos y buscar la bibliografía recomendada en los programas docentes.
- Consulta remota a los recursos electrónicos contratados por la Biblioteca: bases de datos, revistas electrónicas, libros electrónicos, o portales de Internet.

Desde el catálogo de la Biblioteca Universitaria se localizan también los recursos bibliográficos de las otras bibliotecas universitarias gallegas (Universidades de Santiago de Compostela y A Coruña) así como de otras bibliotecas gallegas,

españolas y extranjeras que se pueden consultar u obtener a través de los servicios de préstamo interbibliotecario.

Para finalizar, dentro de la política de alianzas y cooperación en el ámbito bibliotecario, la Biblioteca de la Universidade de Vigo es miembro activo del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia (BUGALICIA) y está integrado en la Red REBIUN. Cuenta con la certificación del sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2000, otorgado por la firma DNV a finales del año 2006, y es periódicamente auditada para mantener los requisitos del sistema a que obliga la norma ISO.

**Accesibilidad:** Las instalaciones cumplen con los requisitos de accesibilidad que marca la normativa vigente. Regularmente se evalúa la accesibilidad de estos para personas discapacitadas y todos los años se revisan y se subsanan las posibles incidencias al respecto en colaboración con el Vicerrectorado correspondiente y la Unidad Técnica del Campus de Ourense.

#### **Medios disponibles para la docencia no presencial:**

La tres universidades solicitantes disponen de distintas plataformas que permiten realizar docencia no presencial de una forma sencilla y eficiente. En primer lugar, la plataforma Moodle provee un vehículo de comunicación entre docentes y estudiantes que va más allá de un repositorio de material docente. Esta plataforma cuenta también con distintos servicios orientados a la docencia como la realización de pruebas o exámenes, entrega de trabajos, foros, gestión de grupos de trabajo, evaluación continua, calendarios de eventos relacionados con las asignaturas, etc. De forma automatizada, las universidades crean una página en Moodle de cada asignatura donde estudiantes y profesores tienen a su disposición todos estos servicios.

Por otra parte, las universidades tiene implantadas las herramientas de la plataforma Office365 desde hace varios cursos, lo que permite crear espacios de

trabajo comunes, así como la docencia online tanto síncrona como la posibilidad de realizar grabaciones de las clases para realizar docencia no presencial asíncrona. Estas herramientas se completan con una serie de talleres orientados a profesores y estudiantes, realizados por las unidades de apoyo al docente de cada universidad. Entre sus líneas de actuación, se recogen también las de contribuir a dar impulso a la innovación educativa y la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de las distintas titulaciones del SUG.

## **7.2. Prácticas externas**

En la UDC, la FIC cuenta con experiencia de organización y gestión directa de prácticas externas tanto de grado como de máster. El Plan de Prácticas Externas de la FIC incluye dos tipos de prácticas: prácticas curriculares y prácticas extracurriculares. Estas prácticas son realizadas en empresas del sector TIC, siendo también posible la realización en Centros, Departamentos y Servicios de la UDC. El procedimiento puede consultarse en la página web del centro.

El vicedecanato de relaciones institucionales y la coordinación de títulos actúan como responsables de la gestión (administrativa y académica) del programa de prácticas curriculares de cada título. El número de convocatorias que se realiza en cada curso viene determinado por la memoria del propio título. La Comisión de Prácticas y/o la Comisión del Título son las responsables de la aprobación de la oferta de prácticas de cada convocatoria. Las prácticas cuentan con una figura de tutoría profesional asignada por la empresa y con una tutoría académica asignada por la FIC. Para poder realizar un correcto seguimiento, el estudiantado mantiene reuniones regulares con su tutoría académica o remiten informes quincenales, y entregan una memoria final. Una vez finalizada la práctica, la figura del tutor/a profesional realiza una valoración de las actividades realizadas. Finalmente, el

docente encargado de la tutoría académica emite un informe con la calificación del estudiante.

El programa de prácticas extracurriculares permite que alumnado adquiera experiencia profesional, pero no tiene equivalencia en créditos de la titulación. La gestión de estas prácticas puede ser realizada por la FIC, por el Servicio de Empleo de la UDC o por fundaciones. Cada práctica cuenta con un/a tutor/a profesional y con un/a tutor/a académico/a que, de forma coordinada, realizan un seguimiento de las actividades realizadas por el estudiante. Una vez finalizada la práctica, puede solicitar la inclusión en el Suplemento Europeo del Título (SET).

Se resume en la tabla siguiente la lista actual de las empresas con las cuales existen convenios marco en vigor para prácticas externas en cualquiera de las titulaciones de la Facultad de Informática con fecha de firma 2019 o posterior:

<b>Empresa</b>	
Aldaba Servicios Profesionales, S.L.	Imatia Innovation, S.L.
Aplicaciones y Tratamiento de Sistemas	Inetum España, S.A.
Appentra Solutions, S.L.	Innogando, S.L.
Atos It Solutions And Services Iberia, S.L.	Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela
BalideA Consulting & Programming, S.L.	Instituto Tecnológico de Galicia (ITG)
Befresh Studio	Inycom
Betmedia Soluciones, S.L.	Luckia Gaming Group, S.A.
Biopranaworld S.L.	Merlin Software, S.L.
Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD)	Mestrelab Research, S.L.
CESGA	Nomasystems, SLU
CINFO, Contenidos Informativos Personalizados, S.L.	Oden Desarrollo De Sistemas Y Aplicaciones, S.L.
Corunet, S.L.	Orienteed, S.L.
Dataspartan España, S.L.	Qubiotech Health Intelligence, S.L.

Denodo S.L.U.	R Cable y Telecable Telecomunicaciones, SAU
Dilemma Solutions, S.L.	RedNest, S.L.
Dimension Data España, SLU	Sdg Consulting España SAU
Ecomanagement Techonology, S.L.	Situm Technologies, S.L.
Ednon, S.L.	Solidq Global, S.A.
Ego Genomics	Tarlogic Security, S.L.
Emetel Sistemas, S.L.	Tecnologías Plexus, S.L.
Empathy Systems Corporation, S.L.	Telecon Galicia, S.A.
Enxenio, S.L.	Torus Software Solutions, S.L.
Flything Technologies S.L.	Trileuco Solutions, SLU
Fundación Biomédica Galicia Sur	Universidad de Almería
Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica	Universidad de Oviedo
Gbtec Software, S.L.	Verne Information Techonologie, S.L.
Godenigma, S.L.	Wageningen University, Department Plant Sciences
Grupo Tecnológico Arbinova, S.L.	

En la USC, la ETSE cuenta con experiencia de organización y gestión directa de prácticas externas, coordinadas a través de las respectivas Comisiones de Título y de el/la Coordinador/a de prácticas externas de cada grado o máster. Toda la gestión (administrativa y académica) del programa de prácticas de cada título está a cargo de la ETSE, que realiza un mínimo de 2 convocatorias para realización de prácticas: durante el curso (prácticas a tiempo parcial) y en el verano (habitualmente prácticas a tiempo completo).

El programa de prácticas externas tiene una coordinación por cada título que es responsable de dinamizar la oferta, supervisar la selección y garantizar su correcto funcionamiento. La coordinación está asistida por un equipo tutor que actúan como interlocutores más directos con las empresas y ayudan al estudiantado en lo que es necesario durante la realización de las prácticas. La ETSE

dispone además de la Oficina de Prácticas en Empresa que proporciona apoyo a la gestión de los programas. La información, formularios, procedimientos y gestión de las prácticas está disponible en la Sección “prácticas en empresa” de la Web de la ETSE.

En la actualidad la ETSE dispone de 285 convenios específicos de prácticas externas con diversas entidades (empresas, instituciones, organizaciones, ...), de los cuales 118 son específicos en ámbito de la informática y permiten ofrecer más de 250 plazas de prácticas distribuidas por toda la Comunidad Autónoma. El perfil de dichas empresas es muy variado, encontrándose entre ellas las más importantes ubicadas en Galicia en todo tipo de sectores de actividad (además del sector TIC, otros sectores industriales, auditoría, automoción, industria electrónica, consultoría, textil, bio, ...) y con perfiles muy diversos (gran empresa, delegación o sede de multinacional, PYME, spin-off, Administraciones Públicas, Organismos oficiales, Centros Tecnológicos, ...). También se pueden realizar prácticas en Centros, Departamentos y Servicios de la propia Universidad, como el Área TIC de la USC, las Escuelas y Facultades o los Centros Singulares de Investigación. El listado actualizado de empresas e instituciones con las que se tiene convenio es el siguiente: 2MARES DEMIL, ACAR GESTION DE FLOTA, AGACAL, AGASOL, ALICE BIOMETRICS S.L., ALINEA SOFTWARE, ALTIA CONSULTORES, ANUBIA, ARANTIA, ARATECH, ARBENTIA, ARELAS INVESTMENTS, AUDITORIA Y GESTION DE CALIDAD S.L., AUTONEUM, BAHIA SOFTWARE, BALIDEA, BLUSENS\_MOONOFF, BREN, CAFES CANDELAS, CESGA, CITECAM, CITIUS, CODERY OS SOLUTIONS, CONCELLO SANTIAGO, CONEXIONA TELECOM, CONSERVAS SELECTAS GALICIA, CONTECTORS PLUS, COREMAIN, CORTE INGLES, CTAG, DINAHOSTING, DISASHOP, DISTRIBERICA REGALOS ONLINE, DMLWEB, E4 LEGAL, ECOMT, EDISA, EDNON, EFISMART, EGASA XXI, ENGASOFT, ENXENDRA, ES FIELD DELIVERY SYSTEMS, EVERIS, FARMASOLUCIONES, FBA CONSULTING, FICCION PRODUCCIONES, FINANCIAL CONTENTS, FINSA, GATO SALVAJE, GODENIGMA, GRADIANT, GRUPO FORMACIÓN ,

GRUPO MAVIVA, GRUPO PROMEDIA, GT MOTIVE, HEWLETT PACKARD, IGM WEB (GRUPO HOTUSA), ILGA, IMAXIN, INDRA, PRODUCCION DE SOFTWARE, INDRA SOLUCIONES TECN INFORMACION, INDUSTRIAL AGILE SOLUTIONS, INFOJC, INFONOVA, INFOZONE, INSTITUTO TECNOLOGICO DE GALICIA, INTALSIS, INVBIT, ISONOR QUALITY, ITMATI, IWEB, LOPDAT, MARINE INSTRUMENTS, MARKA INFORMATICA, MATH-IN, MESTRELAB, NLPGO, OESIA, OPENFINANCE, OZONA, PARALELO 43, PESCANOVA, PLAIN CONCEPTS, PREFAPP CLOUD CONSULTING, PREVISIONOR, PRIECEWATERHOUSECOOPERS, PUNTOBIT, REDEGAL, RETEGAL, RUSSULA, SATDATA, SDWEB, SGS TECNOS, SIGNO, SIGUETULIGA, SISTEMA TELECONTROL, SITUM TECHNOLOGIES, SIXTEMA, SOCIEDAD DEPORTIVA COMPOSTELA, TARLOGIC RESEARCH, TARLOGIC SECURITY, TASTE LAB, TECALIS, TECNOCOM, TECNOLOGIAS PLEXUS, TEIMAS, TELEVES, TELINDUS, TESLA, TORUS SOLUTIONS, TRILEUCO SOLUTIONS, TRIPLE ALPHA, TROPOSFERA, VECTOR SOFTWARE, VODAFONE, XERCODE MEDIA SOFTWARE, ZADIA.

Dentro del programa de prácticas se realiza la actividad "Foro de Empresas para Informática (FEI)" (que en 2020 tuvo su 13ª edición) donde las diferentes empresas presentan y dan a conocer a los/las estudiantes participantes en el programa su oferta de prácticas y laboral. Dicho Foro va seguido por un proceso de selección por parte de las empresas similar al real que les permite disponer de la mayor información posible de cada candidato/a para realizar la propuesta de asignación práctica-estudiante más adecuada.

Para la organización, gestión y seguimiento de las prácticas, se nombran unos Tutores/as Responsables de Relaciones con Empresas, para cada titulación que se imparte en la ETSE. Este responsable forma parte de la Comisión de Titulación, que se encarga de la asignación de los centros de prácticas y de su seguimiento. La información al respecto puede consultarse en la página web del centro. Además, la ETSE cuenta con un "Procedimiento para la realización de prácticas en

empresas/instituciones al amparo de convenios específicos con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería”.

Para la realización de las prácticas, el alumnado deberá tener la figura tutora externa en la empresa y la académica responsable de fijar, en coordinación con la externa, el programa de prácticas de cada estudiante en función de las características del trabajo a desarrollar, realizar el seguimiento y orientación del/de la estudiante durante la realización de las prácticas y la evaluación del estudiante, en función de la memoria de prácticas que éste debe entregar y del informe emitido por la tutoría externa.

La Comisión de Titulación es también la encargada de su seguimiento. Elabora una memoria anual que recoge la información relevante de centros asignados, satisfacción de los/las estudiantes, valoración de los tutores/as, etc. de acuerdo con lo establecido en el SGC de la ETSE.

En la ESEI de la UVigo, las prácticas curriculares realizadas por el alumnado son gestionadas por la Escuela, que dispone de una Normativa propia (<https://esei.uvigo.es/wp-content/uploads/documentos/normativas/normativas-da-esei/RegulamentoESEIPracticCurriculares.pdf>), además de la establecida por la Universidad (<https://www.uvigo.gal/estudar/empregabilidade/praticas/normativa-documentacion>).

Las prácticas externas disponen de su guía docente, aprobada por la Xunta de Centro en las mismas condiciones que cualquier otra materia de las titulaciones. La responsabilidad de realizar la guía docente recae en la coordinación de prácticas del Centro.

Antes del inicio de cada curso, la Escuela hace pública una relación de prácticas ofertadas en empresas e instituciones, para cada titulación do Centro.



Cada práctica debe llevar asociada un proyecto formativo ajustado a lo establecido por el artículo 6 del RD 1707/2011 de 10 de diciembre.

Los proyectos formativos presentados por las entidades colaboradoras son aprobados por la Comisión Permanente (para las prácticas de Grado) o la Comisión Académica del Máster (para las prácticas de Máster), garantizando para cada práctica la adecuación del trabajo a realizar y las competencias a adquirir a la titulación del alumnado a la que va dirigida.

El puesto de coordinación de prácticas se encarga de publicar la información previa, de asesorar e informar al alumnado en prácticas, especialmente de sus obligaciones y derechos, recogidos en el artículo 9 del RD 1707/2011.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

Los resultados del aprendizaje se valorarán anualmente basándose en indicadores institucionales proporcionados por la UDC. En concreto, la UDC cuenta con servicios que llevan a cabo una evaluación de los resultados del aprendizaje del alumnado, como la Unidad Técnica de Calidad (<http://www.udc.es/utc/>) y los Servicios de Información y Estadística (<https://www.udc.es/es/seinfe/axd/>). Estos servicios proporcionan anualmente los datos de rendimiento académico a través de los siguientes indicadores:

- *Tasa de rendimiento*: porcentaje de créditos superados por el estudiantado sobre el número total de créditos en que se han matriculado.
- *Tasa de éxito*: porcentaje de créditos que superó el alumnado sobre los presentados a examen.

- *Tasa de eficiencia*: relación entre el número de créditos superados por el estudiantado y el número de créditos en que se tuvieron que matricular en ese curso y anteriores, para superarlos.
- *Tasa de abandono*: porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los dos últimos cursos.
- *Tasa de graduación*: porcentaje de estudiantes que terminan sus estudios en los años establecidos en el plan.
- *Duración media de los estudios*: promedio aritmético de los años empleados en concluir una titulación.

En la USC, este tipo de análisis de aprendizaje se realizan con el apoyo de distintos servicios del Área de Calidad y Mejora de Procedimientos (<https://www.usc.es/es/servizos/calidade/>).

La UVIGO dispone de una Unidad de Análisis y Programas (<https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/organizacion-administrativa/unidad-analisis-programas>) encargada de la explotación de datos en la Universidad, que facilita a los Centros todos los indicadores relacionados con sus titulaciones (rendimiento, éxito, eficiencia, abandono, etc.).

De cara a la valoración de los resultados de aprendizaje en el título, se establecen los siguientes valores objetivo para la tasa de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia:

Tasa de graduación	80%
Tasa de abandono	15%
Tasa de eficiencia	75%
Tasa de rendimiento	85%

Los datos de tasa de graduación, abandono, eficiencia y rendimiento se establecieron tomando como referencia datos de las mismas tasas en otros títulos

de máster de la Facultad de Informática, y de otras Universidades del Sistema Universitario Español.

## **8.2. Procedimiento general para valorar el proceso y los resultados**

El Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SGC) del Centro ya establece procedimientos en los que los indicadores anteriores se utilizan anualmente para valorar los resultados de aprendizaje, garantizando así el correcto desarrollo de los estudios. Además de los indicadores mencionados, se cuenta con otros instrumentos de medida como son las encuestas, tanto de título, que se realizan a todos los grupos de interés: estudiantes, profesorado, personal de apoyo, y empleadores, como las encuestas de evaluación de la docencia, que realiza el alumnado valorando individualmente cada materia y docente.

El procedimiento PC07 del SGC describe cómo se lleva a cabo la evaluación del aprendizaje y el PC11 describe como se analizan anualmente los resultados académicos de los títulos. Otros procedimientos relacionados son el PC09 de prácticas externas y el PC13 relativo a la inserción laboral; el PA03 que recoge el grado de satisfacción, las expectativas y las necesidades de los diferentes grupos de interés; y el PA04 que gestiona las incidencias, reclamaciones y sugerencias recibidas.

La descripción detallada de estos procedimientos se puede encontrar en el manual del SGC.

En la USC, la ETSE cuenta con un Sistema de Garantía de Calidad (SGC) cuya implantación ha sido certificada ([Certificación de implantación del Sistema de Garantía de Calidad, ACSUG, 22/07/2016](#)) y que afecta a todas las titulaciones del centro. Además, la ETSE como centro ha recibido la acreditación institucional ([Resolución de 28/1/2019 del Consejo de Universidades](#)), lo que supone otro aval a la calidad del título a implantar.

El Sistema de Garantía de Calidad de todos los Centros de la Universidad de Vigo, teniendo en cuenta “Los criterios y directrices para el aseguramiento de la calidad en Espacio Europeo de Educación Superior (ESG)”, incorpora varios procedimientos documentados destinados a seguir, controlar y mejorar los resultados de aprendizaje del estudiantado:

- DO0201 Planificación y desarrollo de la enseñanza: La finalidad de este procedimiento del sistema de calidad del centro que alcanza a todos los grados y másteres del mismo, es garantizar que la planificación y desarrollo de la enseñanza es coherente con la memoria de la titulación se adecúa al perfil del alumnado destinatario e incluye elementos adecuados de información pública que permite la mejora continua.
- DO03 Revisión del sistema por la dirección: Este procedimiento centraliza el análisis global anual de todos los resultados del centro y particularmente de sus titulaciones. El resultado de este procedimiento es la aprobación de un informe anual completo y público que recoge y analiza todos los resultados de las titulaciones y determina las acciones de mejora necesarias para alcanzar mejores resultados.
- DE02 Seguimiento y medición: Este procedimiento supone la puesta en marcha de herramientas de seguimiento y medición que permiten a los centros/títulos la toma de decisiones. Centraliza un panel de indicadores de satisfacción, de rendimiento académico, de matrícula, etc.

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

En la UDC se seguirá el Sistema Interno de Garantía de la Calidad de la Facultad de Informática, diseñado de acuerdo a las directrices del Programa FIDES-AUDIT de la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario Gallego (ACSUG),

implantado desde el curso académico 2010/2011 y que aplica a toda la oferta académica del centro.

La implantación del sistema de acuerdo a las directrices de FIDES-AUDIT fue certificada por la ACSUG en el año 2013, siendo la Facultad de Informática de la UDC uno de los primeros centros a nivel nacional en obtener dicha certificación. El sistema completo se puede consultar en <https://www.fic.udc.es/es/calidad>.

En la USC, se seguirá el sistema de garantía de calidad implantado, así como sus procedimientos y buenas prácticas:

<https://www.usc.gal/gl/centro/escola-tecnica-superior-enxenaria/calidade>

<https://www.usc.gal/gl/centro/escola-tecnica-superior-enxenaria/calidade/politica-calidade>

<https://www.usc.gal/gl/centro/escola-tecnica-superior-enxenaria/calidade/organos-sistema-garantia-calidade>

<https://www.usc.gal/gl/centro/escola-tecnica-superior-enxenaria/calidade/organos-sistema-garantia-calidade>

En cuanto a la Universidad de Vigo el documento básico del SGIC implantado en la ESEI es el Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad. En abril de 2010, la Agencia para la Evaluación de la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG), evaluó positivamente el SGIC.

En el curso 2013/14 el Centro consiguió la certificación de la implantación del SGIC, tal como establece el Programa FIDES-AUDIT. Certificado renovado en el curso 2020/21

Enlace al Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la ESEI e información de calidad: <https://esei.uvigo.es/calidade/introduccion/>. Más documentos de referencia en la sección Calidad de <https://www.esei.uvigo.es>.

## **10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

### **10.1. Cronograma de implantación del título**

La implantación del Máster Universitario en Inteligencia Artificial se realizará según el siguiente calendario de implantación:

- Curso de inicio: 2022/2023
- Primer curso: 2022/2023
- Segundo curso: 2023/2024

### **10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria**

No procede.

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

No existen enseñanzas que se extingan por la implantación del nuevo título.