

**MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER
UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA
ARTIFICIAL APLICADA POR LA
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

PRE-CÓDIGO RUCT: _____

1. Descripción del Título

1.1 Datos Básicos

Nivel Académico: Máster – Máster RD 1393/2007

Denominación: Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada por la Universidad Carlos III de Madrid

Nivel MECES: 3

Título Conjunto No

Rama : Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1: 481 (Ciencias de la Computación)

ISCED 2: 520 (Ingeniería y profesiones afines)

Habilita para profesión regulada*: No:

Condición de acceso para título profesional*: No:

1.2 Distribución de créditos

| | |
|---|-----------|
| Créditos obligatorios | 3 |
| Créditos optativos | 45 |
| Créditos prácticas externas | 6 |
| Créditos TFM | 6 |
| Créditos complementos formativos | 0 |
| Total ECTS | 60 |

1.3 Datos asociados al Centro

Centro de Postgrado de la Universidad Carlos III de Madrid

Principio del formulario

Tipo de enseñanza: Presencial

Plazas de nuevo ingreso ofertadas:

Plazas en el primer año de implantación:40

Plazas en el segundo año de implantación:40

Plazas para la [Modalidad Semipresencial](#) (en su caso):

ECTS de matrícula necesarios según curso y tipo de matrícula:

| | TIEMPO COMPLETO | | TIEMPO PARCIAL | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ECTS Matrícula mínima | ECTS Matrícula máxima | ECTS Matrícula mínima | ECTS Matrícula máxima |
| PRIMER CURSO | 60 | 60 | 30 | 30 |
| RESTO DE CURSOS | 31 | 54 | 18 | 30 |

Normativa de permanencia:

<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/27007>

Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. Justificación

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

2.1.1. Orientación del Título

Académica Investigación Profesional

Justificación del Título propuesto y la orientación:

El objetivo del Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada es proporcionar a los graduados en titulaciones relacionadas con las TIC conocimientos necesarios para participar en la concepción y desarrollo de soluciones que apliquen tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en los sectores más relevantes. Se pretende dar formación a profesionales que les capacite para comprender los métodos y técnicas existentes en esta área y aplicarlas para desarrollar soluciones apropiadas a los diferentes tipos de problemas que se planteen en su ámbito de trabajo. Además, el máster pretende cubrir las necesidades de formación permanente, especializada y actualizada para los profesionales que ya trabajan en sectores susceptibles de desarrollar nuevas soluciones basadas en paradigmas de la IA.

Es, por tanto, un máster con una fuerte orientación profesional que especializa a los graduados en un sector donde las necesidades laborales de profesionales en tecnologías de la Inteligencia Artificial son muy altas, tal y como se justifica en los siguientes apartados.

2.1.2. Características socioeconómicas que motivan este Título

En la última década, la Inteligencia Artificial (IA) ha potenciado la innovación en, prácticamente, todos los sectores económicos mediante el uso de técnicas y métodos de propósito general. Hoy en día, utilizar técnicas de Inteligencia Artificial se está convirtiendo en imprescindible en todas las áreas empresariales dado que mejoran el rendimiento de otras técnicas y procesos tradicionales lo que implica, entre otras cosas, mejorar en la calidad de los servicios y procesos. La globalización de la economía y el rápido desarrollo de las nuevas tecnologías han provocado un importante cambio en las empresas, no solo en la manera de hacer negocios, sino también en el funcionamiento de las propias organizaciones. Las empresas han pasado de generar datos con fines puramente transaccionales a intentar extraer conocimiento de éstos con la finalidad de dar soporte al proceso de toma de decisiones. Por otro lado, se está constatando cómo

las políticas públicas para atender necesidades básicas como Salud, Educación o la Administración Pública pueden beneficiarse de la Inteligencia Artificial.

La Inteligencia Artificial es un campo muy amplio que incluye varios paradigmas con un gran número de tecnologías y aplicaciones. Dichas tecnologías van desde los conocidos Sistemas Expertos pasando por los Algoritmos Evolutivos a las Redes de Neuronas Profundas (Deep Neural Networks) [1]. La utilización de estos métodos y técnicas soporta las más diversas aplicaciones y tareas en todas las áreas funcionales de las organizaciones. Según Gartner [2], Inteligencia Artificial es “una tecnología que parece emular el desempeño humano, típicamente aprendiendo, llegando a sus propias conclusiones, aparentando comprender contenido complejo, participando en diálogos naturales con personas, mejorando el desempeño cognitivo humano o reemplazando personas en la ejecución de tareas no rutinarias”.

La IA está emergiendo gradualmente como una tecnología de propósito general cuyos efectos podrían alcanzar a un amplio espectro de sectores además de provocar cambios disruptivos tanto en las cadenas de valor como en los modelos comerciales [3]. Según la Estrategia Española de I+D+I [4], “el potencial económico y social de la IA es un tema central en la discusión de sus posibles impactos. Algunos estudios pronostican que la IA podría añadir alrededor de 14 billones (millones de millones) de euros a la economía global en el año 2030 y duplicar las tasas de crecimiento económico para 2035. Esta nueva situación cambiaría el concepto de trabajo en este proceso transformador de la economía y la sociedad. Además, la IA puede proporcionar una amplia gama de oportunidades para las empresas permitiendo una mejor comprensión de sus procesos, las necesidades de sus clientes y socios, y el entorno empresarial en general. Es notable el uso en la industria financiera de estos avances tecnológicos adaptando tecnologías disruptivas de registro distribuido (en inglés *Distributed Ledger Technologies*) como el Blockchain. La IA también puede permitir el disponer de servicios públicos más baratos y personalizados en áreas fundamentales, como son, por ejemplo, la salud y la educación.”

De igual manera, la Estrategia Española (EEIA) identifica las áreas estratégicas en donde desarrollar actividades I+D+I en IA en España [4], [5]. Las áreas identificadas convergen en dos sectores que se consideran ejes vertebradores del país: IA para la Sociedad (Administración pública, Educación, Ciudades y Territorios Inteligentes y Sostenibles, Salud) e IA para la Economía (Industria Conectada 4.0, Recursos Naturales, Energía y Medio Ambiente, Seguridad, Turismo e Industrias Creativas y Culturales). Por otro lado, la estrategia europea “IA para Europa” [6] resalta la necesidad de preparación para los cambios socioeconómicos asociados a la disrupción de IA haciendo hincapié en la formación a todos los niveles en todos los Estados Miembros, haciendo además referencia en la necesidad de formación de más especialistas en IA, acorde a la tradición de excelencia académica y crear un entorno apropiado para su desarrollo profesional en la Unión Europea y que además permita atraer talento internacional en este campo.

Por tanto, está más que justificada la necesidad de profesionales formados en las técnicas, metodologías y capacidades necesarias para diseñar, desarrollar y aplicar soluciones basadas en paradigmas de Inteligencia Artificial que beneficien a las organizaciones. Por lo anteriormente expuesto, el objetivo principal de este Máster es proporcionar una formación específica a profesionales que trabajan en entornos dinámicos que les permita enfrentarse a los retos de la transformación de la economía global de hoy en día, a una economía basada en el conocimiento. Este programa abarca

los paradigmas de la Inteligencia Artificial, fundamentos, técnicas y aplicaciones que resultan esenciales en las organizaciones del siglo XXI [1], [4]–[7].

2.1.3 Demanda Potencial del Título e Intereses para la Sociedad

Con la propuesta de este Máster se pretende atraer un mercado potencial importante, dada la fuerte expansión a nivel mundial de las soluciones basadas en Inteligencia Artificial. Como se ha indicado, este mercado está escasamente cubierto por la oferta actual en el ámbito universitario español, muy centrada en el ámbito de investigación, tal y como se expone en el Apartado 5 de este documento. Además, no sólo se busca aportar nuevos perfiles profesionales adaptados a las necesidades y competencias cada vez más demandadas cubiertas en este máster, sino además contribuir a la formación permanente de profesionales ya integrados en el mundo laboral y con necesidad de conocer las últimas tecnologías y una visión en profundidad de las aplicaciones que han surgido en los sectores relacionados.

El número de alumnos egresados en diferentes titulaciones de las familias de Ingeniería y Ciencias con un perfil orientado a la Computación es alto. En concreto, en España la referencia puede ser el número anual de graduados en Ingenierías ligadas a Tecnologías de Información y Comunicaciones (Ingeniería Informática, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Telecomunicación, entre otras), que según los informes de Eurostat superaron los 18000 egresados en 2018. Estas titulaciones se imparten en la Universidad Carlos III y varias universidades de la Comunidad de Madrid. Hay que añadir los titulados en otros grados en Ciencias con orientación hacia la Computación, como los grados en Matemáticas y Físicas especializados en Computación, entre otros.

Por tanto, la población de egresados a los que el Máster en Inteligencia Artificial Aplicada está dirigido es muy amplio, a los que hay que añadir los profesionales trabajando en sectores susceptibles de la incorporación de estas tecnologías.

Capacidad de atracción

El máster está orientado a formar profesionales capaces de afrontar el reto de aplicar nuevas soluciones basadas en Inteligencia Artificial a diferentes áreas de Ingeniería y Gestión Empresarial, aportando conocimientos técnicos en el diseño y desarrollo de nuevas soluciones basadas en este paradigma.

Se estima que la capacidad de atracción de este Máster sea elevada. Muchas empresas españolas, tras haber consolidado la fase de transformación digital, están inmersas en la incorporación de las tecnologías de Inteligencia Artificial y necesitan profesionales en el campo.

Como se indica en la ENIA [4], documento de relevancia actual en la agenda digital, se precisa un proceso de reclutar, retener y formar el talento adecuado con las habilidades necesarias para las tecnologías de la IA. Se mencionan estudios recientes sobre los cambios de habilidades laborales que prevén un aumento significativo en la demanda de talento centrado en tecnologías, con un aumento relativo estimado del 41% en Alemania y el 66% en el 2045. Recientes estudios [8] estiman que, entre 2017 y 2030, la economía española podría generar 3,2 millones de puestos de trabajo en ocupaciones avanzadas (ingenieros, matemáticos, especialistas TIC) gracias a la digitalización.

Según informes recientes [8], [9] durante los últimos años se ha producido una demanda de puestos de trabajo relacionados con tecnologías de IA. De acuerdo con la encuesta CIO 2019 de Gartner, el volumen de organizaciones que han implementado Inteligencia Artificial (IA) ha crecido un 270% en el periodo 2015-2019. La progresiva penetración de las tecnologías de IA requiere de una demanda creciente de puestos cualificados ligados al diseño, gestión y mantenimiento de dicha tecnología. En el informe Gartner de previsiones para 2021 [7], se cita la importancia de la incorporación *AI engineering* en la estrategia empresarial, para rentabilizar las inversiones en IA mediante la mejora de prestaciones, escalabilidad, interpretabilidad y fiabilidad de los modelos basados en IA. A modo de ejemplo representativo, citado en [4], uno de los sectores industriales directamente afectados por la IA será la industria automovilística, que en España representa la producción de más tres millones de unidades en 2018 y genera alrededor de 250.000 puestos de trabajo directos y cerca de dos millones indirectos, con una participación del 10% en el PIB. El desarrollo de nuevas tecnologías de asistencia al conductor necesarias para suplir al conductor humano requiere de la generación y aplicación de nuevo conocimiento sobre IA y su consideración de los aspectos éticos, con el fin último de mejorar la seguridad, el confort y reducir costes.

Además, la necesidad de aumentar de forma significativa la inversión en investigación en IA está reconocida en la UE [8]. Así, en el marco de la nueva Estrategia Europea para los Datos [10], la Comisión Europea invertirá en los ecosistemas de IA (en "proyectos de alto impacto"), pretendiendo movilizar en torno a 4 – 6 mil millones de euros en el periodo 2021 – 2027, a través de la co-inversión con los Estados Miembros y con la industria.

Algunos ejemplos de perfiles fuertemente demandados y directamente relacionados con el sector de las aplicaciones de la IA son los siguientes [9]:

- Ingeniero de aprendizaje automático (Machine learning engineer)
- Ingeniero especialista de visión artificial (Computer vision engineer)
- Experto en deep learning
- Científico de datos (Data scientist)
- Programador de Inteligencia Artificial en entornos específicos
- Ingeniero en procesamiento de Lenguaje Natural
- Consultor en desarrollos de Inteligencia Artificial

En conclusión, el máster permite a la Universidad Carlos III de Madrid ofrecer un título referente de formación en aplicaciones de la Inteligencia Artificial. La temática del Máster es de plena actualidad y con una importante demanda por parte de las empresas y sectores productivos. La universidad cuenta con unos excelentes profesores, expertos en las tecnologías del Máster, y con la posibilidad de poner en valor los conocimientos de un equipo multidisciplinar formado por profesores de cinco departamentos.

Referencias

- [1] F. Corea, "AI Knowledge Map: How to Classify AI Technologies," Springer, Cham, 2019, pp. 25–29.
- [2] The Sage Group, "Artificial Intelligence in 2019," 2018.
- [3] L. Delponte, "European Artificial Intelligence (AI) leadership, the path for an integrated vision," 2018.

- [4] I. y U. Ministerio de Ciencia, "Estrategia Española de I+D+I en Inteligencia Artificial," 2019. [Online]. Available: https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf.
- [5] Ministerio de Ciencia e Innovación, "Mapa de capacidades de tecnologías de IA," 2019. <https://mapa.estrategiaia.es/mapa> (accessed May 14, 2021).
- [6] European Commission, "COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Inteligencia artificial para Europa {SWD(2018) 137 final}," 2018. Accessed: May 14, 2021. [Online]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-artificial-intelligence-europe>.
- [7] P. H. Burke, Brian, "Top Strategic Technology Trends for 2021- Gartner," *Gartner*, pp. 1–12, 2020, Accessed: May 14, 2021. [Online]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-artificial-intelligence-europe>.
- [8] Observatorio ADEI and Google, "La Inteligencia Artificial en España," 2020.
- [9] Infoempleo and UNIR, "Experta en inteligencia artificial - Empleo en IT," *Empleo IT y Mujer*, 2020. <https://www.infoempleo.com/guias-informes/empleo-it-mujeres/perfiles/experta-inteligencia-artificial.html> (accessed May 14, 2021).
- [10] European Commission, "A European strategy for data," 2020.

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

En el entorno de la Comunidad de Madrid existen varios programas de máster con una temática cercana a la propuesta, pero con enfoques diferentes:

- La Universidad Politécnica de Madrid (60 créditos, semipresencial) y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (60 créditos, online) ofertan programas que cubren las principales áreas de la Inteligencia Artificial, más orientados a la investigación, mientras que la Universidad de Alcalá oferta un máster especializado en las técnicas de aprendizaje profundo (*deep learning*) (60 créditos, online).
 - UPM. Máster Universitario en Inteligencia Artificial. <http://www.dia.fi.upm.es/masteria/?q=es/planificacion>
 - UNED. Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial. http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,70656202&_dad=portal&_schema=PORTAL&idAsignatura=31108018&idTitulacion=310801.
 - UAH. Máster en Deep Learning. <https://www.uah.es/es/estudios/estudios-propios/posgrados-propios/Master-Propio-en-Deep-Learning/>.

En el ámbito privado, también en la Comunidad de Madrid, destacan títulos y cursos especializados de aplicación de Inteligencia Artificial en las organizaciones:

- Escuela de Organización Industrial: Programa Enfocado en Machine Learning e Inteligencia Artificial (online): <https://www.eoi.es/es/cursos/34830/programa-enfocado-en-machine-learning-e-inteligencia-artificial-online>
- Programa Experto en IA para la Transformación de Negocios (presencial y online): curso de 180 horas, centrado en desarrollo de proyectos de IA con énfasis en analítica de negocio: <https://www.mbitschool.com/cursos-y-masters/curso-inteligencia-artificial-empresas/>
- Universidad Europea. Máster en Inteligencia Artificial: máster de 6 meses de duración, con énfasis en aprendizaje automático y analítica de datos: <https://universidadeuropea.com/master-inteligencia-artificial-madrid/>
- Universidad San Pablo CEU. Máster en Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes: máster orientado a desarrollo de sistemas inteligentes en el ámbito de ciencia de datos masivos y soluciones cloud, cubriendo procesado de lenguaje natural, procesado de imágenes y voz. <https://www.uspceu.com/oferta-formativa/posgrado/master-inteligencia-artificial-madrid>

En relación con la oferta de programas relacionados en el panorama nacional se encuentran los siguientes programas:

- La Universidad Menéndez Pelayo ofrece un máster en Investigación en Inteligencia Artificial (60 créditos, on-line), enfocado en la investigación y separando tres áreas de especialidad de la IA siguiendo las recomendaciones de la Asociación Española Para la Inteligencia Artificial (AEPIA): Aprendizaje Automático y Ciencia de Datos, Inteligencia en la Web, Razonamiento y Planificación).
 - AEPIA/UIMP. Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial. <http://www.aepia.org/aepia/index.php/masteria>
- En la Universidad Politécnica de Cataluña, en conjunto con la Universidad de Barcelona y la Universidad Rovira i Virgili, se oferta el máster en Inteligencia Artificial (90 créditos, presencial), con orientación académica y de investigación (sirve de acceso al programa de doctorado).
 - UPC/UB. Máster Universitario en Inteligencia Artificial. <https://www.fib.upc.edu/ca/estudis/masters/master-en-intelligencia-artificial>
- La Universidad de Granada oferta el máster en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores (60 Créditos, presencial), con posibilidad de especializarse en una de las dos áreas, y la Universidad Pompeu Fabra oferta el máster en Sistemas Inteligentes Interactivos (60 créditos, presencial), especializado en agentes y robots interactivos.
 - UGR. Máster Universitario Oficial en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores. <https://masteres.ugr.es/datcom/>
 - UPF. Máster Universitario en Sistemas Inteligentes Interactivos

Por lo tanto, puede concluirse que la propuesta de máster, con un claro planteamiento de orientación al mercado profesional y énfasis en las aplicaciones, se diferencia de otros másteres de contenidos similares a nivel nacional, que abordan los paradigmas de la IA desde un enfoque más orientado a la investigación de las técnicas, y en ocasiones con especialización en algunas de las áreas particulares de la IA (aprendizaje profundo, ciencia de datos, sistemas interactivos).

2.1.5. Referentes en el ámbito internacional.

En el ámbito internacional, la oferta de másteres/cursos con una temática similar a la propuesta es amplia, cubriendo los principales paradigmas de la Inteligencia Artificial y con un enfoque en las aplicaciones, con una variedad en estructura y duración distintas (entre dos y cuatro semestres, según modalidad). Se han seleccionado los siguientes ejemplos de másteres ofertados en universidades de EE. UU. y Europa:

- CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. Master of Science in Artificial Intelligence and Innovation. Es un título orientado al desarrollo basado en innovación con tecnologías de IA, combinando el aprendizaje de tecnologías representativas de IA con aspectos legales y emprendimiento e innovación (*enlace:* <https://msaii.cs.cmu.edu/curriculum-0>)
- BOSTON UNIVERSITY. Master of Science in Artificial Intelligence. Este título ofrece unos contenidos equilibrados de las técnicas de IA, destacando aprendizaje automático y aprendizaje profundo o representación del conocimiento, con áreas aplicadas de procesamiento de lenguaje natural, procesamiento de imagen (*enlace:* http://www.bu.edu/cs/masters/program/?utm_source=keystone).
- STANFORD UNIVERSITY. Master of Science in Computer Science - Specialization in Artificial Intelligence. Máster de carácter más general que engloba las principales áreas de las Ciencias de la Computación, ofreciéndose 9 especialidades, y la especialidad de IA ofrece contenidos equilibrados en las áreas de la IA: representación del conocimiento y razonamiento lógico, aprendizaje automático, y aplicaciones en robótica, biología o procesamiento de texto (*enlace:* <https://cs.stanford.edu/academics/masters/choosing-specialization#ai>)

Las universidades europeas ofrecen titulaciones de máster en Inteligencia Artificial, con una distribución de contenidos en general equilibrada entre los principales paradigmas mencionados, se destacan por ejemplo los siguientes programas:

- UNIVERSITY OF AMSTERDAM. Master in Artificial Intelligence. <https://www.uva.nl/en/programmes/masters/artificial-intelligence/study-programme/study-programme.html>

- UNIVERSITY OF LIVERPOOL. Master of Science in Artificial Intelligence. <https://online.liverpool.ac.uk/all-programmes/msc-artificial-intelligence/>
- UNIVERSITY OF EDINBURGH. Master of Science in Artificial Intelligence. <https://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees?id=107&r=site/view>
- EPITA. Master of Science in Artificial Intelligence. <https://www.epita.fr/en/degree-programs-english/master-science-artificial-intelligence-systems-msc-ais/program/>
- UTRECHT UNIVERSITY. Master in Artificial Intelligence. <https://www.uu.nl/masters/en/artificial-intelligence/study-programme>

Cabe destacar que la oferta es muy amplia y variada, con contenidos que varían al poner más o menos énfasis en diferentes paradigmas y técnicas aplicadas (aprendizaje automático, razonamiento lógico, modelos probabilísticos, sistemas multi-agente, procesamiento de lenguaje natural, robótica, etc.). La propuesta que se presenta persigue este objetivo de planteamiento general para ofrecer contenidos de los distintos paradigmas de la IA, reforzando las aplicaciones. Se han tomado los referentes internacionales mencionados, además de la referencia nacional de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo siguiendo las referencias de la AEPIA, como ejemplos de diseño equilibrado del programa de Inteligencia Artificial, cubriendo los fundamentos y técnicas más representativas desde los paradigmas tradicionales (aprendizaje automático, representación y búsqueda, razonamiento y planificación), las técnicas aplicadas profusamente utilizadas en la mayoría de las aplicaciones (procesado del lenguaje natural, visión artificial, analítica de negocio), y una selección de aplicaciones para las que ha sido referente nacional la estrategia nacional de Inteligencia Artificial mencionada en el apartado anterior.

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

La comisión elaboradora del plan de estudios se ha compuesto de las siguientes personas:

1. Jesús García Herrero (Informática). Es catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial en la Universidad Carlos III de Madrid, donde coordina el Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada. Es Doctor (2001) e Ingeniero de Telecomunicación (1996) por la Universidad Carlos III de Madrid. Sus líneas de investigación son la inteligencia artificial, fusión de datos e información, visión artificial y vehículos autónomos. Ha publicado más de 60 artículos en revistas indexadas y más de 150 artículos en congresos internacionales, y ha sido Investigador Principal en más de 20 proyectos y contratos de investigación. Ha sido presidente del Capítulo Español IEEE en la Tecnologías Electrónicas y

Aeroespaciales en 2013-2018 y representante español en grupos de trabajo en OTAN-STO desde 2011.

2. Agapito Ledezma Espino (Informática). Secretario de la Comisión. Es Profesor Titular en el Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid. Recibió su Licenciatura en Ingeniería Informática por la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología en 1997 (Panamá, Panamá). Recibió su doctorado en Informática por la Universidad Carlos III en 2004 (Madrid, España). Su investigación se centra en el aprendizaje automático, el reconocimiento de actividades, la Inteligencia de Negocios, los Sistemas Avanzados de ayuda a la conducción y las TIC para el Desarrollo. Ha publicado más de 130 artículos en revistas, conferencias y workshops especializados, principalmente, en el campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Ha participado en 12 proyectos de I+D financiados en convocatorias competitivas para Administraciones o entidades públicas de los que ha coordinado 6. Por otro lado, ha participado y coordinado proyectos de cooperación universitaria al desarrollo en Panamá, Nicaragua y Colombia y ha participado en proyectos similares en Haití y Cuba.
3. Antonio Artés Rodríguez (Teoría de la Señal y Comunicaciones). Catedrático del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones de la Universidad Carlos III de Madrid desde 2002. Anteriormente ha ocupado diferentes puestos en la Universidad de Vigo, Universidad Politécnica de Madrid, y la Universidad de Alcalá. También ha sido profesor visitante en la Universidad de McMaster (1997), la Universidad de Cornell (2003), y la Universidad de Cambridge (2013-14). Ha participado en más de 30 proyectos de investigación (incluidas subvenciones CE NoE y MC ITN y un proyecto CONSOLIDER) y más de 60 proyectos de consultoría, en la mayor parte de ellos como investigador principal. Ha sido coautor de más de 60 artículos en revistas, más de 100 contribuciones en conferencias internacionales y ha dirigido 20 tesis doctorales.
4. Arturo de la Escalera Hueso (Ingeniería de Sistemas y Automática). Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid desde 1989, donde defendió su tesis doctoral en 1995. Se incorporó a la Universidad Carlos III de Madrid en 1993, donde es catedrático de universidad. Su principal línea de investigación son los vehículos autónomos con especial énfasis en la aplicación de la Visión por Computador para la percepción del entorno vial y el reconocimiento de objetos en tiempo real. Ha supervisado dieciséis tesis doctorales, publicado 55 artículos en revistas de índices JCR y es coautor de más de 100 artículos en Congresos Internacionales. Trabaja en proyectos de investigación del Plan Nacional de España desde 1991. Tiene experiencia como Investigador Principal (PR) en proyectos con financiación pública, "Comunidad de Madrid" desde 2003 y desde 2004, ha sido PR de proyectos financiados por el Plan Nacional. Como resumen, ha trabajado en 21 proyectos competitivos, y ha sido IP en 7. Ha trabajado en 19 proyectos (6 como IP) de transferencia de tecnología para varias empresas. Como consecuencia de lo anterior, tiene cinco evaluaciones positivas de investigación: cuatro sexenios de investigación y un sexenio de transferencia reconocido por la CNEAI. Fue académico visitante en el Grupo Multimedia & Vision Reseach Queen Mary university de Londres (2014/15).
5. Raúl José Jiménez Recaredo (Estadística). Profesor de la Universidad Carlos III de Madrid desde 2006. Hasta su tesis doctoral y posdoctorado centra la investigación en enfoques probabilísticos en derivadas parciales, optimización

combinatoria estocástica, bondad de ajuste, colaborando con los profesores Henryk Gzyl, Yongzhao Shao (NYU) y Joseph E. Yukich (Lehigh University), y tiene experiencia de gestión y dirección en la Universidad Simón Bolívar de Venezuela. Entre 2006 y 2009, ya en la Universidad Carlos III, orienta la investigación a la teoría de juegos evolutivos, donde ha consolidado una línea de investigación que aborda el complejo problema de la emergencia de la cooperación. Más recientemente, ha estado interesado en dos nuevos temas interdisciplinarios: el análisis de datos electorales y ciertos problemas de estimación de curvas y cuerpos complejos, cuyas soluciones tienen aplicaciones a la economía, la medicina, la geografía y la biología, entre varias áreas. Desde 2012, ha tenido la oportunidad de enseñar a estudiantes de postgrado, donde ha dirigido cuatro TFG de Máster y una Tesis doctoral.

6. Carlos Linares López (Informática). Es profesor del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) desde el año 2004. Ha sido subdirector de Relaciones Internacionales del Departamento de Informática (2013-2015), subdirector de Profesorado del Departamento de Informática (2017-2021) y actualmente es Subdirector del Grado en Ingeniería Informática. Ha trabajado en diferentes empresas del sector privado y público, siempre en posiciones relacionadas con la Inteligencia Artificial, de entre las que se destaca su participación en la misión ENVISAT en la Agencia Espacial Europea (ESRIN, Frascati - Italia). Es Licenciado en Informática (1995), y doctor en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (2001), ambos por la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene, además, un máster en Ingeniería del Conocimiento de la misma Universidad (1997). Su actividad investigadora ha resultado en más de 40 publicaciones (en conferencias de alto prestigio, revistas indexadas, capítulos de libro y otras), y en diferentes reconocimientos nacionales (premio al mejor trabajo predoctoral concedido por la Asociación Española para la Inteligencia Artificial en 1997) e internacionales (premio al mejor miembro de Comité de Programa de la American Association for the Advancement of Artificial Intelligence en 2008; dos medallas de plata en la competición SAT de 2013; y la primera posición en la competición internacional de aprendizaje para planificación). Además, ha colaborado en más de 20 proyectos nacionales e internacionales, tanto de carácter competitivo, como europeo, o de transferencia al sector productivo.
7. Mario Muñoz Organero (Telemática). Mario Muñoz Organero es Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Cataluña desde 1996 (primer premio nacional extraordinario de finalización de estudios), y doctor en Ingeniería Telemática por la Universidad Carlos III de Madrid desde 2004. También ha obtenido un MBA por la UNED en 2002. Desde 2017 es catedrático del Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Carlos III de Madrid. Durante el curso 15/16 obtuvo un año sabático por parte de su universidad, realizando una estancia como profesor invitado en las Universidades de Sheffield y Nottingham Trent (Reino Unido). Ha publicado un total de más de 170 publicaciones científicas en revistas y congresos, de las cuales 46 están recogidas en revistas del JCR SCI, de las cuales alrededor de 30 pertenecen al primer cuartil (Q1). Ha sido IP de 12 proyectos de investigación en convocatorias públicas en el marco de la UE, nacional o autonómica (Comunidad de Madrid). También ha participado en más de 20 proyectos como miembro del equipo de investigación tanto en convocatorias públicas en el marco de la UE, nacionales o autonómicas (Comunidad de Madrid). Además, ha recibido numerosas ayudas competitivas

como investigador principal o como miembro del equipo de investigación para impulsar la investigación o líneas de investigación en las que participa (más de 10).

8. Plamen Angelov (Lancaster University). Prof. Angelov (MEng 1989, PhD 1993, DSc 2015) is a Fellow of the IEEE, of the IET and of the HEA. He is Governor of the International Neural Networks Society (INNS) being his Vice President for two terms till the end of 2020. He holds a Personal Chair in Intelligent Systems at Lancaster University, UK. He has authored or co-authored 350+ peer-reviewed publications in leading journals, peer-reviewed conference proceedings, 6 patents, three research monographs (by Wiley, 2012 and Springer, 2002 and 2019) cited over 11000+ times with an h-index of 55. He is the founding Director of LIRA (Lancaster Intelligent, Robotic and Autonomous systems) Research Centre (www.lancaster.ac.uk/lira) which includes over 50 academics across 15 Departments from all Faculties of the University. He has an active research portfolio in the area of computational intelligence and machine learning and internationally recognised results into online and evolving learning and explainable AI. Prof. Angelov leads numerous projects (including several multimillion ones) funded by UK research councils, EU, industry, UK MoD. His research was recognised by 'The Engineer Innovation and Technology 2008 Special Award' and 'For outstanding Services' (2013) by IEEE and INNS. He is also the founding co-Editor-in-Chief of Springer's journal on Evolving Systems and Associate Editor of several leading international scientific journals, including IEEE Transactions on Fuzzy Systems, of the IEEE Transactions on Cybernetics (the IEEE Transactions with the highest impact factor, 11.47), IEEE Transactions on AI as well as of several other journals such as Fuzzy Sets and Systems, Soft Computing, etc. He gave over a dozen plenary and key note talks at high profile conferences. Prof. Angelov was General co-Chair of a number of high profile conferences. He was also a member of International Program Committee of 100+ international conferences (primarily IEEE). More details can be found at www.lancs.ac.uk/staff/angelov.
9. José Carlos Baquero Triguero (GMV). Es Licenciado en Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid y también ha finalizado el Máster en Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid, Máster Advance Management Program en Instituto de Empresa y Máster PDP Big Data for Business en la Universidad Internacional de la Rioja. Es un experimentado ejecutivo en Tecnologías de la Información con más de veinticinco años de experiencia en el sector TIC. Actualmente lidera la División de Inteligencia Artificial y Big Data en GMV en áreas como Prevención de Fraude, Ciberseguridad, Sanidad, Industria 4.0 e IoT, etc. Tiene una profunda experiencia en plataformas de Big Data, Machine Learning (NLP, DeepLearning, etc.), Representación e Inferencia del Conocimiento, Visión Artificial, Automatización Inteligente, Inteligencia de Negocio, Explicabilidad y Equidad Algorítmica, y Privacy-Enhancing Technologies. Además, compagina su actividad profesional impartiendo seminarios en diversos Másteres relacionados con la Inteligencia Artificial y el procesamiento de grandes volúmenes de datos."
10. Alberto García Pérez (Industria de Turbo Propulsores S.A. - ITPAero). Es Ingeniero Aeronáutico por la Universidad de Cranfield (Reino Unido), Máster en Business Administration (MBA) por ESERP, Máster en Técnicas Avanzadas de Investigación Industrial (UNED) y doctorando en el departamento de Electricidad, Electrónica

y Automática de la Universidad Carlos III de Madrid. Es también Piloto Comercial de aviación. Desarrolla su actividad profesional en el diseño y fabricación de motores de aviación desde hace más de 25 años en las áreas de conocimiento de la Mecánica de Fluidos e Inteligencia Artificial, con énfasis en la Visión Computacional. Es o ha sido docente universitario en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), la Universidad Alfonso XII el Sabio, la Universidad Aeronáutica de Querétaro (UNAQ, México) y en la escuela de negocios ITAérea. Tiene 12 libros publicados y más de 500 artículos publicados en distintas revistas. Ha recibido los premios AENA, Boeing, Ineco y Ejército del Aire a lo largo de su carrera profesional. Es también propietario de la empresa ROBOTechnics, dedicada a la Robótica Educativa y la Inteligencia Artificial.

11. Daniel Herrero (Decide Soluciones). Ingeniero industrial con máster en organización industrial y especialización en analítica avanzada. Comencé mi carrera profesional en 2010 desarrollando modelos de optimización adaptados a arquitecturas multiprocesador en GPUs. En 2012, pasé a formar parte del Decide Soluciones, donde he estado desarrollando modelos de inteligencia artificial. Durante los primeros años de carrera en decide, muy pegado a la parte técnica, desarrollando tanto modelos de optimización basados en programación lineal entera, programación por restricciones y heurísticas como modelos de machine learning de aprendizaje supervisado y no supervisado (modelos de forecast de venta, fuga de clientes, detección de anomalías, etc.). Desde 2015 compaginando las tareas más puras de desarrollo con el contacto directo con empresas para entender sus necesidades y traducirlas en modelos matemáticos. Por último, desde 2019 liderando el departamento de Inteligencia artificial en Decide Soluciones, actualmente con 15 personas a cargo.
12. Francisco Herrera Triguero (Universidad de Granada). Es Doctor en Inteligencia Artificial en 1991 y Licenciado en Matemáticas en 1988 por la Universidad de Granada, catedrático del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Granada, y director del Instituto Andaluz de Investigación en Ciencia de Datos e Inteligencia Computacional. Desde mayo de 2019 es académico de la Real Academia de Ingeniería de España. En la séptima edición del Ranking de Guide2Research de los 1000 mejores científicos en el campo de la informática y la electrónica en 2021 (www.guide2research.com/scientists) está en el puesto 19 del mundo y el número 1 de España (recibiendo más de 97000 citas en Scholar Google, y H-index 151). Ha sido director de 51 estudiantes de doctorado y publicado más de 500 artículos científicos. Ha sido nombrado investigador altamente citado en los campos de la informática y la ingeniería, respectivamente, desde 2014 (Clarivate Analytics). Actualmente es Editor Jefe de la revista internacional "Information Fusion" (Elsevier) y actúa como miembro editorial de una docena de revistas. Sus intereses de investigación actuales incluyen, entre otros, inteligencia computacional, la fusión de información y la toma de decisiones, y la ciencia de los datos (incluido el preprocesamiento de datos, la predicción, los problemas de clasificación no estándar y macrodatos o datos masivos).
13. Blanca Jordán (ATOS). Es Ingeniero Superior de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid y Licenciada en Sociología por la Universidad Nacional a Distancia. Ha trabajado en investigación para la Comisión Europea desde el año 2000 contando con una amplia experiencia en la aplicación de tecnologías avanzadas fundamentalmente en el campo de la Salud. Desde el año

2013 forma parte de la Comunidad Científica de Atos y desde el año 2018 de la Comunidad de Expertos. Colabora con la Comisión Europea como evaluadora de propuestas de investigación. Ha sido miembro activo de la asociación EIT Health desde sus inicios en el año 2015. Participa activamente en diferentes eventos de difusión y de creación de redes de profesionales.

14. Houda Mhader (Axpe Consulting). Es Gerente de Operaciones y Desarrollo de negocio IA en QUANT AI Lab. Es Ingeniera Superior Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid Gray y por L'École Nationale Supérieure des Mines de Paris: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (2013-2017, Universidad Politécnica de Madrid, España). Máster Habilitante en Ingeniería Industrial (2017-2019, Universidad Politécnica de Madrid, España). Máster en Ingeniería de Gestión Científica y Gestión de la Compañía (2018-2019, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Francia). Tiene experiencia en gestión de proyectos en multinacionales tecnológicas en España y Francia y participación en proyectos de Vehículos Autónomos y Data Driven: 2018, Transdev Group/ Project Manager del Proyecto de Vehículos Autónomo implantado en Rouen por Trasdev Group y Renault. 2019, Axpe Consulting / Consultora Desarrollo de Negocio IT. 2020, QUANT AI Lab / Gerente Operaciones y Desarrollo de negocio IA.
15. Alejandro Delgado es actualmente arquitecto dentro de la unidad de Cloud Público de IBM. Su trabajo se centra en ayudar a clientes a diseñar soluciones que permitan mover cargas de trabajo al cloud público, incluidas soluciones de Inteligencia Artificial en las que lleva trabajando desde que IBM comienza a desplegar su solución Watson. Anteriormente Alejandro ha trabajado como responsable técnico en diferentes organizaciones, siempre en posiciones de innovación y en los últimos años centrado en clientes del sector público y telecomunicaciones. Es miembro del Technical Expert Council, del que ha sido presidente, responsable de asesorar tecnológicamente al consejo de dirección de IBM. Colabora con diferentes universidades como la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Europea y el EoI.

El máster se ha diseñado en estrecha colaboración entre cinco Departamentos de la Universidad Carlos III (Electrónica Industrial y Automática, Estadística, Informática, Telemática y Teoría de la Señal), haciendo un plan de estudios que cubra de manera equilibrada los contenidos de las principales disciplinas del área de Inteligencia Artificial y sus aplicaciones más relevantes, contando con la opinión de los miembros externos que representan la visión de las aplicaciones más relevantes en la actualidad.

-Procedimientos de consulta internos

Como se ha indicado, este Máster ha sido propuesto por la Universidad Carlos III de Madrid, con la colaboración de cinco departamentos para acordar el título del Máster y sus contenidos. Estos contactos han permitido, además, diseñar un título que no solape con los ya ofertados en la Universidad, así como posibles futuras actualizaciones o especializaciones de titulaciones existentes.

La Comisión ha celebrado una serie de reuniones en los días 16/12 de 2020, 25/2, 12/3, 26/4, 18/5 de 2021 para tratar los siguientes temas:

- Objetivo general del Máster y perfil del estudiante
- Número de créditos a impartir y su distribución
- Campus de impartición y modelo económico
- Estructura general del Máster: áreas, asignaturas obligatorias vs optativas, Trabajo Fin de Máster, etc.
- Contactos con empresas externas y posibles apoyos a la realización del Máster
- Estructura de materias del Máster: número y nombre de las materias, contenidos de éstas y posibles aportaciones de los Departamentos implicados en cada una de ellas
- Competencias del máster
- Propuesta final de los contenidos del Máster y asignación de asignaturas para elaboración de contenidos y detalles de impartición

Además, cada uno de los miembros internos de la comisión ha interactuado con un número de profesores de su departamento, para decidir los contenidos y enfoque de las asignaturas y materias que forman el plan de estudios. El desarrollo de este plan de estudios, además, ha seguido los siguientes pasos:

1. Aprobación en la Comisión Permanente del Departamento de Informática sobre la propuesta del Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada: 20 de noviembre de 2020
2. Presentación de propuesta inicial de Máster al Vicerrectorado de Estudios: 15 de enero de 2021
3. Aprobación de la propuesta inicial por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III: 11 de febrero de 2021
4. Presentación de propuesta de Memoria de Verificación de Máster al Vicerrectorado de Estudios: 24 de mayo de 2021.

Siguiendo el procedimiento de aprobación de planes de estudios previstos en la normativa propia de la Universidad Carlos III de Madrid, la propuesta del Plan de Estudios del Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada por la Universidad Carlos III de Madrid ha sido sometida a información pública de la comunidad universitaria durante el plazo de 15 días, desde el 7 de junio hasta el 21 de junio de 2021, sin que tampoco en esta fase se presentarán finalmente alegaciones o propuestas de modificación al respecto. La propuesta final también ha sido sometida a aprobación por el Consejo de Gobierno de la universidad y por el Consejo Social, garantía última del ajuste de todo el procedimiento a la normativa de la institución.

-Procedimientos de consulta externos

El planteamiento inicial de este Máster fue desarrollado contando con la opinión de empresas directamente relacionadas con la aplicación de tecnologías de la Inteligencia Artificial, que han sido consultadas y han realizado distintas aportaciones en mayor o menor medida. Entre ellas, cabe destacar la colaboración de trabajadores de:

- ATOS
- Axpe Consulting
- Decide Soluciones
- GMV
- IBM
- Industria de Turbo Propulsores S.A.

Estas empresas han proporcionado personal para constituir la comisión del plan de estudios, que ha sido revisado y han aportado sus comentarios y sugerencias. El trabajo con esa Comisión se ha realizado a través de reuniones, y también mediante conversaciones telefónicas y correos electrónicos para intercambiar documentos y comentarios: estudio de viabilidad presentado en la Universidad, resumen y presentación del máster con una primera aproximación con la distribución en bloques, y detalles de respectivas asignaturas y contenidos. La mayoría de los comentarios fueron incorporados a esta memoria. Algunas de las aportaciones resultantes de las reuniones de la Comisión se indican a continuación:

- Hay que destacar el enfoque en las aplicaciones como aspecto distintivo del máster.
- Resaltar las titulaciones TIC como posible fuente de demanda interna de las universidades madrileñas.
- Mencionar programas de IA aplicadas en universidades privadas de la comunidad de Madrid
- Hay que destacar la Estrategia Nacional de IA y su relevancia en la agenda digital
- Resaltar en el programa las aplicaciones de Analítica de Datos e Imágenes por su importancia en las aplicaciones reales de la IA.
- Hay que destacar tecnologías y herramientas cloud para aplicaciones y técnicas de IA
- Conveniencia de explicar sugerencias de itinerarios: aprendizaje automático, visión y robótica, aprendizaje y aplicaciones en analítica de datos, fundamentos y aplicaciones, etc.
- IA para Desarrollo Sostenible puede incluir temas de Green Algorithms
- Conviene incluir Redes Sociales, tópicos como Análisis de emociones en lenguaje natural
- Conviene incluir Speech Recognition y Chatbot, puede ser parte de Lenguaje Natural o de Ambient Intelligence

- Muchas aplicaciones dependen del aprendizaje en series temporales: finanzas, medicina, robótica, ambient intelligence, ... conviene poner una asignatura de aprendizaje sobre datos en stream, o datos en tiempo real
- Incorporar tema "Big Data" en Analítica de Negocio
- Para el perfil de ingreso, máster con un perfil abierto, dirigido prioritariamente a Graduados en Ingenierías de áreas TIC, y para Graduados en otras Ingenierías y STEM relacionados con computación (como Matemáticas o Física). Se definen complementos formativos y la comisión académica decidirá para estudiantes en grados menos relacionados según formación y expediente.

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad.

Dentro de la Universidad Carlos III, existen distintos títulos que pueden relacionarse con el Máster que se propone:

1. Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Informática. El Máster oficial en Ciencia y Tecnología Informática está orientado a la formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, dirigida a una especialización académica o profesional o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras. El Máster pretende que los alumnos adquieran conocimientos científicos y tecnológicos avanzados sobre esta disciplina y dominen un conjunto de principios teóricos, métodos científicos e instrumentos formales que les capaciten para llevar a cabo trabajos de investigación, desarrollo e innovación en esta área, todo ello de forma flexible para facilitar su adaptación a un entorno tan rápidamente cambiante como el de la Informática.
2. Máster en Ingeniería Informática. El Máster Universitario en Ingeniería Informática prepara a sus alumnos para ejercer como Ingeniero en Informática, combinando una formación avanzada en aspectos de Dirección y Gestión de proyectos informáticos con otros aspectos de Tecnologías Informáticas.
3. Máster Universitario en Métodos Analíticos para Datos Masivos: Big Data. Máster orientado principalmente a la formación de profesionales con responsabilidades relacionadas con el análisis de datos, y especialmente aquellos involucrados en la evaluación de grandes volúmenes de datos en sus empresas y organizaciones. Se pone especial énfasis en la aplicación de paradigmas de almacenamiento y procesamiento, así como técnicas que permitan realizar análisis estadísticos y computacionales complejos de éstos, con el objetivo de obtener resultados aplicables en identificación de patrones, predicción, simulación u optimización.
4. Máster universitario en E-Health: Máster orientado a la formación interdisciplinar en los campos de la salud y las tecnologías de la información, centrado en áreas de ingeniería biomédica y técnicas de tratamiento de señales, aprendizaje automático e inteligencia computacional para el diseño e innovación en el área de la salud y las tecnologías biomédicas.
5. El Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos es un grado orientado a formar profesionales con capacidad de manipular y analizar datos para la toma de decisiones inteligentes y para generar soluciones prácticas a problemas

tecnológicos, empresariales y sociales. Combina el estudio de materias fundamentales como las matemáticas o la informática, con las nuevas herramientas provenientes de las tecnologías digitales de la información y la comunicación, incluyendo la estadística, la inteligencia artificial o el aprendizaje automático.

Por tanto, puede decirse que, existen titulaciones impartidas en la universidad con contenidos que incluyen materias relacionadas con el máster propuesto, pero ninguna de ellas cubre sistemáticamente las principales técnicas de Inteligencia Artificial.

Con respecto al Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, considerando que se trata de una titulación de nivel MECES 2, por tanto no equiparable en contenidos ni resultados de aprendizaje a un Máster Universitario, puede tener cierta continuidad con el Máster en algunos aspectos como el aprendizaje automático, si bien estos aspectos no son los más importantes dentro del máster, por lo que los objetivos y contenidos son claramente diferentes. El GCID está centrado en formar profesionales que puedan manipular y analizar datos mientras que el máster cubre el resto de las técnicas y aplicaciones de la IA, además de que una titulación de Grado tiene un enfoque formativo claramente diferente al del máster.

Con respecto a las titulaciones de Máster, la UC3M no ofrece ningún título de postgrado centrado en la Inteligencia Artificial. Por un lado, los másteres de Ciencia y Tecnología Informática e Ingeniería Informática son complementarias a la titulación que se propone, cubriendo otras áreas de la Informática como Ingeniería del Software, Sistemas de Información o Ingeniería de Computadores, por lo que la coincidencia es inferior al 30%. En cuanto a los másteres de Big Data y E-Health, presentan lógicamente algunos contenidos y competencias similares, pero aparecen en el contexto de técnicas y aplicaciones muy determinadas que difieren, por su alcance y profundidad, con los contenidos y competencias para el Máster propuesto que cubran el conjunto de técnicas y aplicaciones más relevantes de la Inteligencia Artificial.

Por lo tanto, el Máster en Inteligencia Artificial Aplicada será un título único en la UC3M, que busca proporcionar una formación avanzada y especializada en los fundamentos y técnicas de la Inteligencia Artificial y en las aplicaciones de los sectores en los que esta disciplina tendrá un mayor impacto.

2.4 Perfil del Titulado

Como se ha indicado, el Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada tiene carácter académico/profesional y está orientado al entorno empresarial con el que interactuarán alumnos y profesorado. El carácter académico del máster habilitará a los titulados el acceso a los fundamentos y técnicas en las que se apoyan las soluciones avanzadas de la IA y su aplicación al desarrollo de aplicaciones en diferentes entornos. Por otra parte, el enfoque aplicado del máster les permitirá conocer herramientas y metodologías de desarrollo de soluciones utilizadas en la industria, habiendo desarrollado casos prácticos con ejemplos reales, además de poder orientar el TFM según los intereses profesionales, y realizar prácticas en empresas. En su conjunto, los contenidos, competencias y resultados de aprendizaje de todas las materias están orientadas, en cuanto a su carácter académico se refiere, al conocimiento de los

conceptos fundamentales, hasta la comprensión de las técnicas más avanzadas en campos como la visión artificial o el aprendizaje; y al abanico de herramientas y aplicaciones que hay, en relación con su enfoque profesional, desde aquellas más tradicionales en Inteligencia Artificial, como el análisis financiero, hasta las más novedosas y con capacidad probada de proyección, como son la conducción autónoma y las ciudades inteligentes.

Todos los titulados habrán adquirido competencias para dominar los conceptos y fundamentos de diferentes paradigmas de la IA, para aplicarlos en diferentes dominios relevantes, experiencia de trabajo en entornos reales mediante prácticas externas, así como conocer los aspectos éticos y legales asociados. En resumen, los titulados en este programa tendrán todas las habilidades necesarias para comprender, analizar y desarrollar soluciones de IA en empresas y organizaciones, siendo capaces de trabajar tanto individualmente como en equipos multidisciplinares, enfrentarse a problemas tecnológicos que requieran conocimientos de estas tecnologías, y tomar decisiones en el entorno profesional, entendiendo las implicaciones éticas, jurídicas y de impacto social y medioambiental

Hoy en día, la Inteligencia Artificial es, probablemente, la tecnología más transversal y disruptiva que existe. Por esta razón, este programa busca abordar, desde un punto de vista holístico, los fundamentos y aplicabilidad de este tipo de técnicas en un amplio espectro de dominios. El programa está diseñado para que los alumnos puedan elegir entre una serie de itinerarios recomendados que, dependiendo del perfil de su ingreso y sus expectativas, les permitan elegir entre una serie de perfiles que el mercado actual demanda. Cabe señalar que los itinerarios son meras recomendaciones que la Comisión, en conjunto con el candidato, evaluarán con el propósito de satisfacer las expectativas de cada alumno y los requisitos del programa.

Se han definido cuatro itinerarios que permitan a los alumnos, en función de sus expectativas y su perfil de ingreso, adquirir aquellas competencias que le darán una clara ventaja comparativa a la hora de ingresar a un mercado laboral sumamente competitivo.

Los itinerarios recomendados, cuyos contenidos se describen en la sección 5, son los siguientes

- Ingeniería en Aprendizaje Automático
- Científico de Datos
- Robótica y Sistemas Autónomo
- Generalista IA

3. Competencias

3.1 Competencias Básicas

| Código | Denominación | Tipo |
|--------|---|---------|
| CB6 | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. | Básicas |
| CB7 | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. | Básicas |
| CB8 | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. | Básicas |
| CB9 | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. | Básicas |
| CB10 | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. | Básicas |

3.2 Competencias Generales

| Código | Denominación | Tipo |
|--------|--|-----------|
| CG1 | Capacidad para identificar, definir y formular los problemas a resolver relacionados con aplicaciones basadas en IA. Esta capacidad incluye la valoración simultánea de todos los factores en juego, no sólo técnicos, sino también medioambientales y de responsabilidad civil. | Generales |
| CG2 | Capacidad de recopilación y análisis de los conocimientos existentes en las diferentes áreas de la IA, de forma autónoma, y | Generales |

| | | |
|-----|--|-----------|
| | capacidad de hacer una propuesta de posibles soluciones a los problemas planteados. | |
| CG3 | Capacidad proactiva de abordaje y resolución de los problemas planteados bajo entornos nuevos o poco conocidos, dentro del contexto de la aplicación de la IA. | Generales |
| CG4 | Capacidad de trabajo en equipo, así como de gestión y liderazgo, integrando enfoques multidisciplinares. | Generales |
| CG5 | Capacidad de comunicación pública de conceptos, desarrollos y resultados científico-técnicos obtenidos al aplicar técnicas relacionadas con actividades en IA, adaptada al perfil de la audiencia, de modo claro y sin ambigüedades. | Generales |
| CG6 | Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares de la IA, con la capacidad de integrar conocimientos. | Generales |
| CG7 | Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) el progreso de trabajos y estudios relacionados con la IA, los resultados obtenidos y conclusiones, valorando además el impacto logrado por las técnicas de IA en las áreas de negocio, social y económica. | Generales |

3.3 Competencias Específicas

| Código | Denominación | Tipo |
|--------|---|-------------|
| CE1 | Capacidad de integrar tecnologías y sistemas generalistas, propios de la Inteligencia Artificial, en contextos más amplios y multidisciplinares | Específicas |
| CE2 | Ser capaz de aplicar soluciones tecnológicas complejas basadas en la inteligencia artificial, implementándolas en sus diferentes fases de desarrollo | Específicas |
| CE3 | Capacidad de aplicar métodos y técnicas avanzadas de Inteligencia Artificial a un conjunto relevante de dominios que pueden ser ajenos a la Informática (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.) | Específicas |

| | | |
|------|---|-------------|
| CE4 | Capacidad de interpretar los modelos y resultados generados a partir de la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial. | Específicas |
| CE5 | Capacidad de evaluar de manera equitativa diferentes soluciones basadas en Inteligencia Artificial, identificando la más efectiva para resolver problemas complejos y entender sus limitaciones | Específicas |
| CE6 | Capacidad de recopilar y analizar datos de investigación para afrontar la resolución de problemas desconocidos mediante el uso o adaptación de técnicas de Inteligencia Artificial asegurando el rigor de los resultados y el control de los errores que pueda generar el sistema basado en Inteligencia Artificial conocidas | Específicas |
| CE7 | Capacidad para identificar áreas de aplicación y resolver problemas mediante un conjunto diverso de métodos y técnicas de Inteligencia Artificial (simbólicas, conexionistas y probabilistas) | Específicas |
| CE8 | Capacidad de trabajo y comunicación en equipos multidisciplinares. En especial, en la elaboración de evaluaciones de impacto previas a los desarrollos o en las auditorías posteriores considerando diferentes áreas afectadas. | Específicas |
| CE 9 | Capacidad de incorporar en las fases de diseño de los sistemas o aplicaciones, soluciones que usan técnicas de inteligencia artificial respetando las exigencias éticas y normativas aplicables a estas soluciones | Específicas |
| CE10 | Capacidad de elaborar individualmente, presentar y defender públicamente ante un tribunal universitario, un proyecto en el ámbito científico o tecnológico de las materias del programa, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas | Específicas |
| CE11 | Capacidad de comprender el mercado, sus hábitos y necesidades de productos y/o servicios en el ámbito de la Inteligencia Artificial | Específicas |

4. Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación

Información en página web

Cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. En procesos de especial relevancia para el futuro estudiante como son la admisión y la matrícula, se dispone de una web específica para cada una de ellas donde puede obtenerse toda la información necesaria para completar los procesos en tiempo y forma. Para ello, se han elaborado calendarios específicos con los periodos clave para el estudiante, guías en pdf y tutoriales en vídeo donde se muestra paso a paso el proceso que debe realizar en cada momento, y los enlaces a las aplicaciones que permitirán a los futuros estudiantes completar el proceso de manera totalmente on-line. Todo ello se encuentra publicado en el sitio del Centro de Postgrado y con una actualización permanente por parte de los servicios administrativos gestores de la información. Como acciones puntuales, la Universidad realiza campañas de información en su página web durante el periodo de admisión y de matrícula, muy visibles para todo usuario que visite la web y que mejoran la accesibilidad a esta información.

Las páginas web de la Universidad Carlos III funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/>

Sistemas de Atención presencial y no presencial

En determinadas ocasiones, existe una necesidad de información más detallada o una incidencia en la gestión del proceso que no puede ser resuelta mediante la propia información pública de nuestra web. Para estas situaciones el futuro estudiante puede hacer uso de los servicios de información presencial y no presencial de los que dispone la Universidad. Todos estos servicios facilitan en primera instancia una información de primer nivel, y canalizan las demandas de información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91

6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el enlace de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en la página web de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Este primer nivel de información suministra información básica sobre los procesos de admisión, reserva de plaza, matrícula, así como información general sobre los estudios de másteres universitarios. En caso de que este servicio no pueda resolver la consulta formulada por el estudiante, ésta es derivada al gestor administrativo responsable del máster concreto en el que está interesado el alumno, mediante la herramienta informática de la que dispone la universidad para el registro, y seguimiento de las consultas, de manera que la misma quedará asignada a la persona correspondiente para su resolución. Este sistema permite en primer lugar centralizar las demandas de información de los futuros estudiantes, dando una respuesta rápida a las mismas además de canalizar, cuando es necesario, la consulta que no puede ser resuelta por el primer nivel al gestor adecuado.

Por otro lado, los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas, donde recibirán una atención presencial y personalizada por parte de las oficinas de información de postgrado. Si fuera necesario, desde aquí se canaliza la consulta o incidencia del estudiante al nivel específico que se requiera en cada caso, pudiendo ser el gestor administrativo del máster, las unidades de apoyo de postgrado o la dirección académica del máster si el trasfondo de la consulta fuera de tipo académico.

Como complemento, existen algunas cuentas de correo electrónico genéricas gestionadas por las unidades de apoyo de postgrado, donde también se atienden y contestan las dudas o incidencias que los estudiantes puedan plantear.

Campañas de difusión en ferias y redes sociales

Por otro lado, la Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Centro de Orientación a Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

El Programa de Tutorización para estudiantes con discapacidad permite la atención directa a las necesidades específicas de estos estudiantes. Su objetivo es garantizar el acceso e integración en igualdad de condiciones de todos los estudiantes y a su vez, colaborar en la construcción de una universidad más solidaria y mejor para todos. La información completa, así como los contactos informativos y acceso a la inscripción en el programa se encuentran disponibles en la página web:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

Sistemas de información específicos del Máster.

• Perfil de Ingreso

Este máster está orientado a estudiantes que tengan un claro perfil técnico, idealmente graduados, licenciados o ingenieros en áreas relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Así, el primer grupo de alumnado de máster será el que cuente, preferentemente, con alguna de las siguientes titulaciones de grado del sector TIC (incluyendo aquellos títulos denominaciones equivalentes o similares): Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, Grado en Matemática y Computación, Grado en Ingeniería de Telecomunicaciones, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial.

No obstante, dada la proliferación de títulos de grado con formación técnica en áreas directamente relacionadas, se permite ampliar el perfil de acceso a otros estudios, como distintas ramas de Ingeniería Industrial, Aeronáutica, Ciencias Físicas con especialidad en Computación, Empresa y Tecnología, en general, graduados de la familia STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) que puedan justificar haber alcanzado en su formación académica, los conocimientos y capacidades siguientes:

- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en diversos ámbitos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas.
- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería
- Conocimientos acerca de los procedimientos de gestión y desarrollo de proyectos, con especial énfasis en proyectos software.
- Capacidad de abstracción y razonamiento lógico
- Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
- Capacidad de comunicarse verbalmente y por escrito en un entorno bilingüe: español, inglés.

Para los perfiles que no tengan estos conocimientos y competencias, se implantarán complementos formativos que aseguren que todos los alumnos disponen de los conocimientos y competencias necesarias para acceder al título. Estos complementos se centrarán en tres áreas específicas:

- Lenguajes de Programación: se asegurará que los alumnos tienen formación básica en los lenguajes de programación utilizados en el máster
- Infraestructuras y Bases de Datos: se asegurará que los alumnos tienen los conocimientos básicos en sistemas de Bases de Datos estructuradas e infraestructuras de almacenamiento y computación, base para materias como Big Data
- Fundamentos de modelos probabilísticos e inferencia estadística

No será necesaria la realización de estos complementos formativos cuando se trate de profesionales del sector, siempre que se acredite una experiencia profesional de al menos dos años en puestos directamente relacionados con los conocimientos y competencias asociadas a los complementos formativos (programación, diseño y desarrollo de software, y algoritmos, aplicaciones de computación, gestión de sistemas de información e infraestructuras de computación, modelado y tratamiento de datos, etc.)

Por tanto, se pueden distinguir tres grupos de alumnos: alumnos que hayan cursado titulaciones directamente relacionadas con el sector TIC tecnologías, alumnos que hayan cursado grados de Ingeniería o Ciencias que tengan conocimientos suficientes de estas tecnologías, pero necesitan complementos formativos, y profesionales relacionados con los sectores industriales y de servicios que tengan necesidad de actualizar sus conocimientos cara a la implantación de la Inteligencia Artificial. En cualquier caso, los alumnos deberán tener una formación acorde a los estudios a cursar.

Cabe mencionar, además, que el plan de estudios del Máster tiene una alta optatividad, de manera que puede adecuarse a los intereses y formación específica de los

estudiantes que provengan de diferentes grados, una vez asegurado que tienen cubiertos los conocimientos y capacidades indicados.

• **Normativa de Permanencia y Matrícula**

La normativa de permanencia, dispensa de convocatoria y matrícula de la Universidad Carlos III de Madrid fue aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 12 de abril de 2018. En dicha normativa se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Resultados académicos en el primer curso. Los estudiantes matriculados en cualquier titulación la Universidad Carlos III de Madrid deberán obtener los siguientes resultados académicos para poder continuar sus estudios en la titulación que hayan iniciado:

1. En el primer año académico deberán aprobar al menos doce de los créditos asignados por el plan de estudios al primer curso de la titulación en la que estuvieran matriculados.

2. a) Los estudiantes dispondrán de dos años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo, con excepción de las titulaciones de la rama de ingeniería, en las que dispondrán de tres años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo.

b) Para los estudiantes de los Grados abiertos UC3M no se aplicará el apartado anterior. Estos estudiantes deberán superar un mínimo de 90 ECTS en dos años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ciencias Sociales y Humanidades y en tres años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ingeniería. Una vez superado el número mínimo de créditos anteriormente mencionado, el estudiante deberá acceder a un Grado de la rama correspondiente de conformidad con los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad.

3. Los estudiantes cursen estudios a tiempo parcial de acuerdo con la previsión contenida en el anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán superar al menos una asignatura en su primer año académico. A los efectos previstos en el apartado 2 de este artículo, cada curso académico de matrícula a tiempo parcial se computará como medio curso.

Artículo 2. Número de convocatorias

Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Carlos III de Madrid, dispondrán de cuatro convocatorias para la superación de las asignaturas matriculadas, con excepción de los estudiantes de las titulaciones de la rama de ingeniería que dispondrán de seis convocatorias para su superación.

Los estudiantes que no superen una asignatura optativa en las convocatorias establecidas en el apartado anterior podrán cursar otra distinta entre las alternativas ofrecidas por la universidad, disponiendo para superar cada nueva asignatura elegida del número de convocatorias indicadas en el apartado anterior.

4.2. Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

• Requisitos de Acceso

El alumno que quiera cursar este Máster deberá tener idealmente una titulación del sector TIC o, si no, al menos una buena base de conocimientos en las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Además, en el segundo caso, deberá tener buenas capacidades de uso de lenguajes de programación, hojas de cálculo y de paquetes generales de ofimática así como conocimientos de algoritmos, bases de datos, y estructura de computadores. También deberá disponer de habilidades y sentido crítico para la identificación de requisitos de aplicaciones industriales y de servicio, tanto desde el punto de vista de diseño, como de comunicación y gestión de la información. El alumno deberá tener capacidad para plantear soluciones a los problemas tratados, así como analizar los resultados obtenidos.

Por último, la creatividad, la imaginación, la innovación y la motivación por el aprendizaje continuo son características con una contribución significativa al éxito en el aprovechamiento de las enseñanzas a impartir en este Máster. Igualmente, deberá tener una actitud proactiva para trabajar y liderar en equipos de trabajo.

En conclusión, los requisitos de acceso de los alumnos deben ser acordes con los estudios a cursar. El acceso provendrá de tres tipos de alumnado:

- Alumnos de grados de las ramas de Ingeniería Informática, e Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería Electrónica Industrial, que terminaron recientemente sus estudios y están interesados en las tecnologías y aplicaciones de la Inteligencia Artificial, y que además están buscando una orientación profesional acorde a esta tecnología.
- Alumnos de grados del área STEM que cuenten con los conocimientos y competencias indicados para poder cursar y superar el plan de estudios.
- Ingenieros y licenciados procedentes de las antiguas titulaciones del área STEM, con experiencia profesional en puestos relacionados con desarrollo software, y en los que hayan adquirido estas competencias, que pretenden reciclarse y adaptar sus conocimientos a las tecnologías asociadas a la Inteligencia Artificial.

La experiencia profesional previa no es un requisito, aunque sí se podrá valorar positivamente.

Requisitos de idioma

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209089246/>

• Criterios de Admisión

El proceso de admisión comenzará con el envío de la solicitud de admisión por parte del alumno a través de la plataforma on line de la Universidad Carlos III de Madrid, en las fechas y periodos aprobados y publicados para cada curso académico.

Recibida la solicitud, el personal administrativo revisará la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web de la titulación, contactando con el alumno en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa. En este sentido, será necesario que se haya acreditado el cumplimiento de los niveles mínimos de idiomas para el acceso a los estudios de máster universitario, en función del idioma de impartición del título, y la lengua materna del solicitante.

La solicitud de admisión validada pasará a la dirección del Máster que valorará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones descritos a continuación, comunicando al alumno su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o la inclusión en una lista de espera provisional.

Toda la información sobre el proceso de admisión, guías de apoyo y accesos a las aplicaciones on line, se encuentran publicadas en la siguiente url:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/Admision/Masteres_Universitarios

| CRITERIOS DE ADMISIÓN | PONDERACIÓN |
|--|-------------|
| Expediente académico de los estudios del acceso | 6,5 |
| Nivel de conocimiento de otros idiomas (B2 o equivalente)* | 1,5 |
| Motivación, interés y cartas de recomendación | 1 |
| Otros | 1 |

**Nivel de idioma B2 según el Marco Europeo de Referencia de las Lenguas*

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes una vez matriculados

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios, en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como visitas guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo

a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.

Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: "Psicología y desarrollo personal", "Argumentar, debatir y convencer", "Educación, aprendizaje y modificación de conducta", "Creatividad y solución de problemas", "Técnicas de autoayuda", "Taller de autoestima", "Habilidades sociales", "Entrenamiento en relajación", "Trabajo en equipo", "Gestión del tiempo", "Comunicación eficaz", "Hablar en público" y "Técnicas para superar el miedo y la ansiedad".

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc...

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además, resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del Máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros. De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

GUÍA DE SERVICIOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD

1. Apoyo al estudio

- **Prioridad en la elección de grupos y optativas**

Prioridad en la elección de asignaturas optativas, cursos de humanidades y en la asignación de grupos y horarios.

Para ello debes dirigirte a los [Puntos de información de campus](#).

- **Adaptación de exámenes**

Adaptaciones personalizadas en función de la prueba de evaluación y la discapacidad del estudiante.

Ampliación del tiempo para realizar las pruebas: según los criterios establecidos en la normativa de las Pruebas de Acceso a la Universidad, basados en la Orden Pre/1822/2006.

Adaptaciones del formato o modelo de examen: escritos/orales, sistemas de comunicación alternativos (sistema de lecto-escritura Braille o Lengua de Signos), texto con formato adaptado, adaptación de representaciones gráficas, texto en soporte digital.

Medios materiales y técnicos: préstamo de ordenador portátil, software específico, Braille Hablado, atril, flexo, papel pautado, mobiliario adaptado, etc.

Medios humanos: intérprete de Lengua de Signos o guía- intérprete, asistente personal y apoyo del profesorado.

- **Adaptación de materiales de estudio**

Adaptaciones necesarias para que los estudiantes con déficit visual puedan acceder al material de estudio

La ONCE también proporciona a los estudiantes adaptaciones en Braille, formatos digitales específicos, relieve y audio.

- **Intérprete de Lengua de Signos**

Para clases, tutorías o actividades solicitadas por los estudiantes con sordera usuarios de dicha lengua.

- **Adaptación del puesto de estudio**

- Mobiliario en aulas: sillas especiales, mesas.
- Reserva de sitio en aulas docentes, aulas informáticas y Bibliotecas.
- Puestos adaptados en aulas informáticas para usuarios en silla de ruedas y para usuarios con deficiencia visual: impresora braille, escáner, programas Jaws, Omnipage y Zoomtext.
- Recursos informáticos específicos en las aulas de informática, solicitándolo al PIED.
- Recursos técnicos- apoyo técnico especializado: te orientamos sobre los recursos informáticos más adecuados a tus necesidades.
- Préstamo y/o instalación en dependencias universitarias. El banco de productos de apoyo dispone actualmente de:
 - Ordenadores portátiles
 - Programas informáticos para el acceso al ordenador de personas con discapacidad visual: lector de pantalla Jaws y Magnificador Zoomtext.
 - Programa de reconocimiento de voz Dragon Naturally Speaking.
 - Brazo articulado para soporte de ratón o teclado.
 - Teclado con carcasa.
 - Ratones adaptados diversos (bola, joystick, touchpad).
 - Lupas TV
 - Máquina Perkins.
 - Equipos de Frecuencia Modulada.
 - Bucle magnético portátil.
 - Silla de ruedas manual (préstamo para emergencias).

- Servicios especiales en Biblioteca

La Biblioteca ofrece a sus usuarios con discapacidad un servicio personalizado a fin de facilitar su uso y el acceso a todos los recursos que ofrece. [Servicios por tipo de usuario](#)

2. Apoyo personal

- Asistencia personal

Para estudiantes con grandes dificultades de movilidad. Apoyo en el aula en aquellas actividades y tareas en las que el estudiante tenga especial dificultad y/o imposibilidad de realizar de forma autónoma.

- Programa Compañeros

Tiene como objetivo integrar al estudiante nuevo a través del acompañamiento y la tutorización por parte de alumnos veteranos y facilitar así su integración académica y social en la Universidad.

[Más información](#)

- Otros apoyos

- Gestión de voluntariado para apoyo en desplazamientos, toma de apuntes y participación en la vida universitaria.
- [Servicio de Orientación Psicológica y Psicopedagógica UC3M](#)

3. Inserción profesional

El [Programa Capacita2](#), del Servicio de Orientación & Empleo de la Fundación Universidad Carlos III de Madrid, ofrece información y orientación específica para la inserción profesional y las prácticas de Grado de universitarios con alguna discapacidad.

[Proyecto Unidos de Fundación Adecco](#) para estudiantes con discapacidad.

Curso 2015/2016

[Más información](#)

4.4 Sistemas de Transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007.

NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas.

En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.

Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.

Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.

Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Reconocimiento de créditos cursados en programas de Movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

El 15 de junio de 2015 la Vicerrectora de estudios firmó una resolución por la que se delega la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en los directores de los másteres universitarios

RESOLUCIÓN DE LA VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID POR LA QUE SE DELEGA EN LOS DIRECTORES DE LOS MÁSTERES UNIVERSITARIOS LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECONOCIMIENTOS Y LAS TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y al objeto de agilizar la resolución de las solicitudes presentadas para reconocimientos y transferencias de crédito,

RESUELVO:

Primero. Delegar en los Directores de Másteres Universitarios la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en la Universidad en sus respectivos programas.

Segundo. La presente delegación surtirá efectos desde el momento de su dictado.

PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:

a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de estas.

b. Una resolución motivada del Director del Máster evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas

por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del Máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.

c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores a *(15% de los créditos que tenga el Máster)* créditos ECTS por actividades profesionales y por asignaturas superadas en másteres no oficiales.

PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se transferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

| Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos | | |
|--|--------|--------------|
| Concepto | Mínimo | Máximo |
| Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias | 0 | 0 |
| Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios | 0 | 15% (9 ECTS) |
| Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional* | 0 | 0% |

4.5 Complementos Formativos

Los complementos formativos están definidos para facilitar la incorporación de estudiantes con distintos perfiles haciendo hincapié en aquellos perfiles menos relacionados con las Ciencias de la Computación y la Inteligencia Artificial. Es un bloque

compuesto por tres cursos con contenidos para adquirir las competencias necesarias para iniciar el programa de máster, que se cursarán en función del perfil y conocimientos previos de los solicitantes.

| DENOMINACIÓN DE LOS COMPLEMENTOS FORMATIVOS | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS | | CARÁCTER DE LA MATERIA (OBLIGATORIA/ OPTATIVA/ MIXTO/ TRABAJO FIN DE MÁSTER /ETC) | |
| 6 | | Complemento Formativo | |
| DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS | | | |
| DURACIÓN: 4 semanas | | UBICACIÓN: 15 julio a 15 septiembre | |
| COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CCF1: Ser capaz de aplicar, en el ámbito de la Ingeniería, conocimientos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos. • CCF2: Ser capaz de plantear soluciones a problemas propios de la Ingeniería, aplicando los conocimientos adquiridos en el ámbito de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, y de los fundamentos de su programación. • CCF3: Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética • CCF4: Conocer las técnicas de investigación cuantitativas o cualitativas y capacidad de discernir cuál es la adecuada a aplicar en diversos campos. | | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Entender los fundamentos de la programación orientada a objetos • Entender los fundamentos de la programación con Python y su aplicación al procesado de datos • Comprender los fundamentos de las bases de datos transaccionales • Capacidad para implementar bases de datos relacionales sencillas • Comprender la Gestión de la información en una base de datos relacional • Fundamentos de la probabilidad y estadística • Distribuciones • Análisis de variables • Técnicas de regresión | | | |
| ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA INDICANDO SU CONTENIDO EN HORAS Y % DE PRESENCIALIDAD | | | |
| Cod. | Actividad | Horas | % presencialidad |
| AF1 | Presentaciones teóricas de docencia síncrona acompañadas de material electrónico, como presentaciones digitales | 30 | 0% |
| AF2 | Actividades de e-learning | 36 | 0% |

| | | | |
|-----|--|-----|------|
| AF3 | Clases teórico-prácticas docencia síncrona | 12 | 0% |
| AF4 | Prácticas de laboratorio | 12 | 0% |
| AF5 | Tutorías | 12 | 0% |
| AF6 | Trabajo en grupo | 0 | 0% |
| AF7 | Trabajo individual del alumno | 78 | 0% |
| AF8 | Exámenes parciales y finales | 3 | 100% |
| | Total Horas | 183 | |

METODOLOGÍAS DOCENTES QUE SE UTILIZARÁN EN ESTA MATERIA

- *MD1: Exposiciones en clase (en modalidad de docencia síncrona no presencial) del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.*
- *MD2: Lectura crítica de textos* recomendados por el profesor de la asignatura:
- *Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.*
- *MD3: Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo*
- *MD4: Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos*
- *MD5: Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo*
- *MD6: Actividades específicas de e-learning, incluyendo la visualización de contenidos grabados, actividades de auto-corrección, participación en foros, y cualquier otro mecanismo de enseñanza on-line*

SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN. INDICAR SU PONDERACIÓN MÁXIMA Y MÍNIMA

| Cód. Act. | Sistema de Evaluación | Ponderación | |
|-----------|--|-------------|--------|
| | | Máxima | Mínima |
| SE1 | Participación en clase | 10% | 0% |
| SE2 | Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso, tanto en actividades presenciales como de e-learning | 80% | 50% |
| SE3 | Exámenes individuales parciales y/o finales | 80% | 60% |

Se garantizará que las actividades de evaluación presencial (exámenes, presentación de trabajos, etc.) alcanzará el 60% de la nota final.

ASIGNATURAS DE LA MATERIA

| Asignatura: | Créditos | Cuatrim. | Carácter | Idioma |
|--|----------|----------|----------|------------|
| Bases de Datos e Infraestructuras | 2 | 1 | Optativa | Castellano |

| | | | | | |
|---|---|---|----------|--|--|
| Programación Orientada a Objetos | 2 | 1 | Optativa | | |
| Razonamiento Estadístico | 2 | 1 | Optativa | | |

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Introducción a la Programación Orientada a Objetos en Python
 - Creación de programas con variables y constantes, entrada/salida, estructuras de control de flujo, funciones y utilidades básicas del lenguaje
 - Clases y objetos en Python

- Bases de datos transaccionales
 - Diseño e implementación de bases de datos relacionales
 - Gestión de la información en una base de datos relacional, introducción a SQL

- Introducción a la inferencia estadística
 - Espacios de probabilidad. Independencia de eventos y probabilidad condicional.
 - Fórmula Bayes. Variables Aleatorias. Funciones de distribución, de masa y densidad de probabilidad.
 - Modelos paramétricos discretos y continuos.
 - Regresión múltiple

LENGUAS EN QUE SE IMPARTIRÁ LA MATERIA

Castellano

OBSERVACIONES.

Los complementos formativos están formados por tres asignaturas de 2 créditos cada una, la comisión académica del máster decidirá los créditos que deberán cursar los candidatos según su perfil de ingreso.

5. Planificación de las Enseñanzas

5.1 Descripción general del plan de estudios

a) Descripción general del plan de estudios

El plan de estudios del máster busca una formación integrada que combine los conocimientos, métodos y técnicas más relevantes de la Inteligencia Artificial y sus principales áreas de aplicación. Como se ha indicado, el objetivo es capacitar a profesionales para comprender los métodos y técnicas existentes más relevantes y aplicarlas para desarrollar soluciones apropiadas a los diferentes tipos de problemas. Se busca proporcionar a los egresados una visión integradora de la Inteligencia Artificial conociendo los diferentes paradigmas de Aprendizaje Automático, Representación y Búsqueda, técnicas aplicadas de mayor relevancia, y énfasis en las aplicaciones relevantes que se plantearán en su ámbito de trabajo. La estructura básica del máster se ha planteado en tres grandes bloques que se describen a continuación:

MÓDULO 1: Fundamentos y Técnicas

El objetivo de este módulo es introducir la relevancia actual de la Inteligencia Artificial en todas las áreas de conocimiento. Se incluyen asignaturas que facilitarán a los alumnos su inmersión en las tecnologías de la IA y la adquisición del conocimiento de los conceptos clave. Debido a la heterogeneidad de perfiles buscados entre los estudiantes, este bloque incluye materias de fundamentos que permitan facilitar la incursión de los alumnos en este tipo de tecnología por primera vez. Además, se presentan los principales paradigmas que utiliza la IA para resolver problemas y acerca de los dominios de problemas a los que se aplica: técnicas basadas en lógica y conocimiento (reglas y ontologías) técnicas probabilísticas, técnicas avanzadas de aprendizaje automático, búsqueda y optimización o sistemas autónomos, agentes y planificación.

MÓDULO 2: Aplicaciones

En este bloque, se presentarán en profundidad una selección de áreas de aplicaciones de la IA. Tomando como referencia las áreas y capacidades tecnológicas identificadas en la Estrategia Nacional de IA, se plantean objetivos formativos en un conjunto seleccionado de áreas clave de aplicación:

- Industria conectada 4.0
- Ciberseguridad
- Turismo e Industrias Creativas
- Administración Pública
- Educación
- Ciudades y territorios Inteligentes
- Salud

Para abordar el desarrollo de soluciones en estos dominios de problemas de IA se precisan algunas tecnologías aplicadas, como la analítica de datos de negocio, visión

artificial, procesamiento de lenguaje natural, o vehículos autónomos, por lo que se separan en una materia específica dentro de este bloque. Se pone énfasis en aplicaciones novedosas y tecnologías de alto impacto, como aprendizaje en redes sociales, sentiment analysis, chatbots o reconocimiento de voz. Al cursar asignaturas de este módulo, se pondrá énfasis en la parte práctica y el alumno deberá llegar a una familiarización con las herramientas y librerías de software utilizadas en la industria para aplicaciones de IA (Python, TensorFlow, Jupyter notebook, Google Colaboratory, etc.) así como realización de prácticas y ejemplos con casos reales. Cabe señalar la amplia gama de recursos existentes con tecnología cloud (AWS, Azure, GoogleCloud, etc.), que proporcionan herramientas avanzadas de IA (NLP, Speech To Text, ML, DL, etc.). Por otro lado, respecto a las herramientas, cabe mencionar la tendencia actual entre las compañías tecnológicas de realizar desarrollos de IA y dejarlos disponibles en código abierto, permitiendo a empresas de todo tipo y tamaño crear y mejorar algoritmos de IA/ML de manera más rápida, lo que se está convirtiendo en un pilar para el desarrollo de la IA de manera rápida, fiable e, incluso, segura.

MÓDULO 3: Aspectos éticos y legales, emprendimiento y prácticas en empresa

Dado el carácter profesional del máster, se plantea este bloque que permitirá a los alumnos conocer los aspectos legales y éticos con los que se enfrentará en el desarrollo y utilización de tecnologías de IA en su ámbito profesional, así como una asignatura optativa de introducción al emprendimiento de base tecnológica, que se complementará con prácticas profesionales cursadas al final de los estudios

Los tres módulos descritos, junto con el Trabajo de Fin de Máster, se descomponen en ocho materias. De éstas, las únicas con carácter obligatorio son las de Aspectos Legales y Éticos y el Trabajo Fin de Máster, así como las Prácticas en Empresas. Las otras materias están formadas por asignaturas de carácter optativo, si bien están secuenciadas a lo largo del curso de manera que los estudiantes habrán de cursar un mínimo número de créditos de cada módulo, como se indica a continuación. Además, se ha buscado una organización homogénea de las asignaturas, todas de tres créditos.

Dado la orientación profesional de este Máster, se fomentan las actividades formativas que faciliten la adquisición de las competencias con una mayor componente práctica, como las clases de laboratorio. Además, se planteará la entrega presencial de trabajos y la realización de exámenes para garantizar la correcta evaluación del alumnado, así como actividades que potencien la interacción con el docente y con otros alumnos para trabajo en equipo. Además, redundando en la orientación profesional, los alumnos deberán cursar 6 ECTS obligatorios de prácticas externas en empresa. Estas prácticas se amparan bajo el esquema de prácticas de la Universidad Carlos III de Madrid, definido en

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/TextoMixta/1371206774340/Practicas_en_empresa.

Para finalizar el máster, es obligatorio el desarrollo y presentación pública de un Trabajo Fin de Máster de 6 ECTS. Este proyecto debe cubrir una o varias de las materias tratadas durante el Máster, si bien se espera que el alumno profundice en algún aspecto fundamental de dichas materias.

Por último, se ha planteado una configuración del plan de estudios en la que se enfatiza la optatividad, para que el alumno seleccione asignaturas de entre las que se ofertan entre las distintas materias, lo que permite adaptarse a sus propios intereses y conocimientos previos. El cuadro siguiente muestra las asignaturas ofertadas en los dos cuatrimestres, organizados en cuatro semicuatrimestres, de manera que el alumno debe cursar 15 ECTS en cada uno:

CUADRO 1

| ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA | | | | | | | | | | |
|--|---------|---|------|------|-------|---------|-----------------------------------|------|------|--|
| PRIMER CUATRIMESTRE | | | | | | | | | | |
| Curso | Sem Ctr | ASIGNATURA | Tipo | ECTS | Curso | Sem Ctr | ASIGNATURA | Tipo | ECTS | |
| 1 | 1 | Aprendizaje Automático | Op | 3 | 1 | 1 | Agentes y Sistemas Multiagente | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Representación del Conocimiento y Razonamiento | Op | 3 | 1 | 1 | Aprendizaje Profundo | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Aprendizaje Autom. en Series Temporales y Flujos de Datos | Op | 3 | 1 | 1 | Planificación Automática | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Búsqueda y Optimización | Op | 3 | 1 | 1 | Razonamiento con Incertidumbre | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Métodos Probabilísticos en IA | Op | 3 | 1 | 1 | Aprendizaje por refuerzo | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Computación Evolutiva | Op | 3 | 1 | 1 | Analítica de Negocio | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Redes de Neuronas | Op | 3 | 1 | 1 | Procesamiento de Lenguaje Natural | Op | 3 | |
| 1 | 1 | Implicaciones Éticas y Legales de la IA | Ob | 3 | 1 | 1 | Vehículos Autónomos | Op | 3 | |
| | | | | | 1 | 1 | Web Semántica y Buscadores | Op | 3 | |
| SEGUNDO CUATRIMESTRE | | | | | | | | | | |
| Curso | Sem Ctr | ASIGNATURA | Tipo | ECTS | Curso | Sem Ctr | ASIGNATURA | Tipo | ECTS | |
| 1 | 2 | IA en Educación | Op | 3 | 1 | 2 | Fábricas Inteligentes | Op | 3 | |
| 1 | 2 | IA en Finanzas | Op | 3 | 1 | 2 | Ciudades Inteligentes | Op | 3 | |
| 1 | 2 | IA en Salud | Op | 3 | 1 | 2 | Inteligencia Ambiental | Op | 3 | |
| 1 | 2 | Visión Artificial | Op | 3 | 1 | 2 | Emprendimiento en IA | Op | 3 | |
| 1 | 2 | IA & Desarrollo Sostenible | Op | 3 | 1 | 2 | Prácticas en Empresa | Ob | 6 | |
| 1 | 2 | Robótica inteligente | Op | 3 | 1 | 2 | Trabajo Fin de Máster | Ob | 6 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|----------------------|----|---|--|--|--|--|
| 1 | 2 | IA en ciberseguridad | Op | 3 | | | | |
| 1 | 2 | Turismo inteligente | Op | 3 | | | | |

CUADRO 2

La organización del plan de estudios en módulos y materias se presenta en este cuadro:

| ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MÓDULOS Y MATERIAS | | | | | | | |
|--|---|---|----------------------|-------|---------|-----|---|
| MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA | | | | | | | |
| MÓDULO | MATERIA | DENOMINACIÓN ASIGNATURA | EC TS | Ti po | Cu r-so | Ctr | |
| 1 FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS | 1 FUNDAMENTOS DE LA IA | Aprendizaje Automático | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Búsqueda y Optimización | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Computación Evolutiva | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | TOTAL ECTS MATERIA | 9 | | | | |
| | 2 APRENDIZAJE AUTOMÁTICO AVANZADO | Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Aprendizaje por Refuerzo | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Redes de Neuronas | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Aprendizaje Profundo | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | TOTAL ECTS MATERIA | 12 | | | | |
| | 3 RAZONAMIENTO Y PLANIFICACIÓN | Representación del Conocimiento y Razonamiento | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Agentes y Sistemas Multiagente | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Planificación Automática | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | TOTAL ECTS MATERIA | 9 | | | | |
| | 4 MODELOS PROBABILÍSTICO S E INCERTIDUMBRE | Métodos Probabilísticos en IA | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | Razonamiento con Incertidumbre | 3 | Op | 1 | 1 | |
| | | TOTAL ECTS MATERIA | 6 | | | | |
| | | TOTAL ECTS MÓDULO | 36 | | | | |
| | | | Analítica de Negocio | 3 | Op | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|-----|---|---|
| 2 APLICACIONES | 5 TÉCNICAS APLICADAS | Procesamiento de Lenguaje Natural | 3 | Op | 1 | 1 |
| | | Vehículos Autónomos | 3 | Op | 1 | 1 |
| | | Visión Artificial | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | TOTAL ECTS MATERIA | 12 | | | |
| | 6 APLICACIONES | Web semántica y buscadores | 3 | Op | 1 | 1 |
| | | IA en Educación | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | IA en Finanzas | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | IA en Salud | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | IA y Desarrollo Sostenible | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | Robótica Inteligente | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | IA en Ciberseguridad | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | Turismo Inteligente | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | Fábricas Inteligentes | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | Ciudades Inteligentes | 3 | Op | 1 | 2 |
| | Inteligencia Ambiental | 3 | Op | 1 | 2 | |
| | TOTAL ECTS MATERIA | 33 | | | | |
| | TOTAL ECTS MÓDULO | 45 | | | | |
| 3 ASPECTOS ÉTICOS, LEGALES Y EMPRENDIMIENTO | 7 ASPECTOS ÉTICOS LEGALES Y EMPRENDIMIENTO | Implicaciones Éticas y Legales de la IA | 3 | Ob | 1 | 1 |
| | | Emprendimiento en IA | 3 | Op | 1 | 2 |
| | | TOTAL ECTS MATERIA | 6 | | | |
| | TOTAL ECTS MÓDULO | 6 | | | | |
| 4 PRÁCTICAS EN EMPRESA | 8 PRÁCTICAS EN EMPRESA | Prácticas en Empresa | 6 | Ob | 1 | 2 |
| | | TOTAL ECTS MÓDULO | 6 | | | |
| 4 TRABAJO FIN DE MÁSTER | 9 TRABAJO FIN DE MÁSTER | Trabajo fin de máster | 6 | TFM | 1 | 2 |

| | | | |
|--|--|--------------------------|---|
| | | TOTAL ECTS MÓDULO | 6 |
|--|--|--------------------------|---|

A partir de la configuración temporal mostrada en el cuadro 1, en el que se indican las asignaturas ofertadas por cada semicuatrimestre y entre las que el estudiante debe elegir por 15 créditos, los estudiantes habrán de cursar los siguientes créditos mínimos y máximos de cada módulo para alcanzar los 60 créditos requeridos:

- **Fundamentos y técnicas:** mínimo de 15 créditos y máximo de 24 créditos
- **Aplicaciones:** mínimo de 18 créditos y máximo de 30 créditos
- **Aspectos éticos legales y emprendimiento:** mínimo 3 créditos y máximo 6 créditos
- **Prácticas en empresa:** 6 créditos obligatorios
- **TFM:** 6 créditos obligatorios

Como se ha comentado en la sección 2, además de la alta optatividad para seleccionar las asignaturas entre las materias y módulos indicados, el programa permite que los alumnos puedan elegir entre una serie de itinerarios recomendados que, dependiendo de perfil de su ingreso y sus expectativas, les permitan adaptarse a perfiles que el mercado actual demanda. Los cuatro itinerarios sugeridos se indican en la tabla siguiente, indicando las recomendaciones para cursar los 45 créditos optativos del máster:

- Ingeniería en Aprendizaje Automático
- Científico de Datos
- Robótica y Sistemas Autónomos
- Generalista IA

Los itinerarios son meras recomendaciones que la Comisión, en conjunto con el candidato, evaluarán de cara a que se pueda cumplir con las expectativas del alumno y los requisitos del programa.

| Itinerario | | Ingeniería en Aprendizaje Automático | Científico de Datos | Robótica y Sistemas Autónomos | Generalista IA |
|---|------------------------------|--|--|---|--|
| Materia 1: Fundamentos de la IA | Asignaturas | - Aprendizaje Automático - Computación Evolutiva | - Aprendizaje Automático - Computación Evolutiva - Búsqueda y Optimización | - Aprendizaje Automático - Computación Evolutiva | - Aprendizaje Automático - Computación Evolutiva - Búsqueda y Optimización |
| | Créditos recomendados | 3 ECTS | 3 ECTS | 3 ECTS | 9 ECTS |
| Materia 2: Aprendizaje Automático | Asignaturas | - Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos - Aprendizaje por Refuerzo - Redes de Neuronas - Aprendizaje Profundo | - Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos - Redes de Neuronas - Aprendizaje Profundo | - Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos - Aprendizaje por Refuerzo - Redes de Neuronas - Aprendizaje Profundo | - Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos - Aprendizaje por Refuerzo - Redes de Neuronas - Aprendizaje Profundo |
| | Créditos recomendados | 12 ECTS | 9 ECTS | 9 ECTS | 9 ECTS |
| Materia 3: Razonamiento y Planificación | Asignaturas | - Agentes y Sistemas Multigente | - Agentes y Sistemas Multigente | - Agentes y Sistemas Multigente - Planificación Automática | - Representación del Conocimiento y Razonamiento - Agentes y Sistemas Multigente - Planificación Automática |
| | Créditos recomendados | 3 ECTS | 3 ECTS | 6 ECTS | 9 ECTS |
| Materia 4: Modelos Probabilísticos e Incertidumbre | Asignaturas | - Modelos probabilísticos en IA | - Modelos probabilísticos en IA - Razonamiento con Incertidumbre | - Modelos probabilísticos en IA - Razonamiento con Incertidumbre | - Modelos probabilísticos en IA - Razonamiento con Incertidumbre |
| | Créditos recomendados | 3 ECTS | 3 ECTS | 6 ECTS | 6 ECTS |
| Materia 5: Técnicas Aplicadas | Asignaturas | - Analítica de Negocios - Procesamiento de Lenguaje Natural - Visión Artificial | - Analítica de Negocios - Procesamiento de Lenguaje Natural - Visión Artificial | - Vehículo Autónomos - Visión Artificial | - Analítica de Negocios - Procesamiento de Lenguaje Natural - Visión Artificial - Vehículos Autónomos |
| | Créditos recomendados | 6 ECTS | 6 ECTS | 6 ECTS | 6 ECTS |
| Materia 6: Aplicaciones | Asignaturas | - Fábricas inteligentes - Ciudades inteligentes - Inteligencia Ambiental - IA en Finanzas - IA en Salud - IA en Educación | - Web semántica y buscadores - Analítica del Aprendizaje - IA en Finanzas - IA en Salud - IA y Desarrollo Sostenible - Robótica Inteligente - IA aplicada a la Ciberseguridad - Turismo Inteligente - Fábricas Inteligentes - Ciudades Inteligentes - Inteligencia Ambiental | - Robótica Inteligente - IA aplicada a la Ciberseguridad - Fábricas Inteligentes - Ciudades Inteligentes - Inteligencia Ambiental - IA y Desarrollo Sostenible | - Web semántica y buscadores - Analítica del Aprendizaje - IA en Finanzas - IA en Salud - IA y Desarrollo Sostenible - Robótica Inteligente - IA aplicada a la Ciberseguridad - Turismo Inteligente - Fábricas Inteligentes - Ciudades Inteligentes - Inteligencia Ambiental |
| | Créditos recomendados | 15 ECTS | 21 ECTS | 15 ECTS | 6 ECTS |
| Materia 7: Aspectos Éticos, Legales y Emprendimiento | Asignaturas | - Aspectos éticos y legales - Emprendimiento | - Aspectos éticos y legales - Emprendimiento | - Aspectos éticos y legales - Emprendimiento | - Aspectos éticos y legales - Emprendimiento |
| | Créditos recomendados | 6 ECTS | 3 ECTS | 3 ECTS | 3 ECTS |

b) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este Máster, sin perjuicio de que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irán incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la presente memoria. La acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuirá a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene Convenios de Intercambio de estudiantes con más de 200 Universidades en 30 países. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales como la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

En caso de que se formalicen dichos acuerdos, la dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de estos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa *Erasmus placement* reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

c) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE

La coordinación docente del **Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada** es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.

- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08). Este diseño está formalmente establecido y es públicamente disponible. La ANECA emitió en febrero de 2009 una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del **Máster Universitario en Inteligencia Artificial Aplicada** estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por representantes de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, así como por los alumnos, siendo preferente la participación del delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación, así como por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el Máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del Máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo los propios con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

5.2 Estructura del plan de estudios

| ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS | |
|--|-----------------------------------|
| AF1 | Clase teórica |
| AF2 | Clases prácticas |
| AF3 | Clases teórico prácticas |
| AF4 | Prácticas de laboratorio |
| AF5 | Tutorías |
| AF6 | Trabajo en grupo |
| AF7 | Trabajo individual del estudiante |
| AF8 | Exámenes parciales y finales |
| AF9 | Prácticas en Empresas |

| METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A MATERIAS | |
|--|--|
| MD1 | <i>Exposiciones en clase del profesor</i> con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. |
| MD2 | <i>Lectura crítica de textos</i> recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura. |
| MD3 | <i>Resolución de casos prácticos, problemas, etc....</i> planteados por el profesor de manera individual o en grupo |
| MD4 | <i>Exposición y discusión en clase</i> , bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos |
| MD5 | <i>Elaboración</i> de trabajos e informes de manera individual o en grupo |
| MD6 | <i>Prácticas externas</i> en empresas |

| SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS | |
|--|--|
| SE 1 | Participación en clase |
| SE 2 | Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso |
| SE 3 | Examen final |
| SE 4 | Informe de tutor de empresa en PAE |
| SE 5 | Informe de tutor académico en PAE |
| SE 6 | Memoria de PAE realizada por el estudiante |
| SE 7 | Presentación y defensa pública del TFM |

| TABLA DE COMPETENCIAS POR MATERIAS | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| COMPETENCIAS | MATERIAS | | | | | | | | |
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
| CB6 | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| CB7 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CB8 | | | X | X | X | X | X | X | X |
| CB9 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CB10 | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| CG1 | | X | | X | X | X | X | | |
| CG2 | X | X | X | X | X | X | | | X |
| CG3 | X | X | X | X | X | X | | X | |
| CG4 | | X | | X | X | X | | X | |
| CG5 | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| CG6 | X | X | X | X | X | X | | | X |
| CG7 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CE1 | X | X | X | X | X | X | | | |
| CE2 | X | X | | X | X | X | | | |
| CE3 | X | X | | X | X | X | | | |
| CE4 | | X | X | X | X | X | | | |
| CE5 | X | | X | X | X | X | X | | |

| | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CE6 | X | X | X | X | X | X | | | |
| CE7 | X | X | X | X | X | X | | | |
| CE8 | | | | | | | X | | |
| CE9 | | | | | | | X | | |
| CE10 | | | | | | | | | X |
| CE11 | | | | | | X | X | X | |

2.- TABLA DE METODOLOGÍAS Y MATERIAS

| TABLA DE METODOLOGÍAS DOCENTES | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| METODOLOGÍA S DOCENTE | MATERIAS | | | | | | | | |
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
| MD1 | X | X | X | X | X | X | X | | |
| MD2 | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| MD3 | X | X | X | X | X | X | X | | |
| MD4 | X | X | X | X | X | X | X | | |
| MD5 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| MD6 | | | | | | | | X | |

3.- TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y MATERIAS

| TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR MATERIAS | | | | | | | | | |
|--|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SISTEMAS EVALUACIÓN | MATERIAS | | | | | | | | |
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
| SE1 | X | X | X | X | X | X | X | | |
| SE2 | X | X | X | X | X | X | X | | |
| SE3 | X | X | X | X | X | X | X | | |
| SE4 | | | | | | | | X | |
| SE5 | | | | | | | | X | |
| SE6 | | | | | | | | X | |
| SE7 | | | | | | | | | X |

| MATERIA 1 | | | |
|---|---|-----------------------|-----------------------------|
| FUNDAMENTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL | | | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | |
| 9 | Optativa | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia está compuesta por tres asignaturas que se imparten en el primer cuatrimestre del curso | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB9, CB10</i> | | | |
| <i>Competencias Generales: CG2, CG3, CG5, CG6 y CG7</i> | | | |
| <i>Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE7</i> | | | |
| Resultados de aprendizaje | | | |
| Los resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante en esta materia son los siguientes: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de modelos avanzados de búsqueda sistemática, informada y estocástica empleadas en optimización discreta - Adquirir conocimientos avanzados para la identificación, comprensión y resolución de problemas de optimización usando técnicas de programación y de búsqueda - Adquirir capacidades de análisis y síntesis para la aplicación de las técnicas de resolución de problemas basadas en poblaciones. - Saber integrar y aplicar las técnicas avanzadas que permiten la resolución de problemas siguiendo esquemas evolutivos inspirados en metáforas biológicas, con sus peculiaridades y parametrización. - Conocimiento de los paradigmas de aprendizaje automático y tipos de problemas de aprendizaje supervisado y no supervisado, las etapas necesarias en un proyecto de aprendizaje automático y las herramientas más comunes para llevarlo a cabo. - Saber aplicar las técnicas de aprendizaje automático y conocer metodologías específicas de evaluación y presentación de resultados. | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales | % Presencialidad Estudiante |
| AF1 | 42 | 42 | 100 |
| AF2 | 14 | 14 | 100 |
| AF4 | 10 | 10 | 100 |

| | | | |
|----------------------|-----|----|-------|
| AF5 | 8 | 8 | 100 |
| AF6 | 40 | 0 | 0 |
| AF7 | 150 | 0 | 0 |
| AF8 | 6 | 6 | 100 |
| TOTAL MATERIA | 270 | 80 | 29.63 |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 0 | 20 |
| SE2 | 40 | 90 |
| SE3 | 30 | 60 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|-------------------------|----------|---------|----------|------------|
| Búsqueda y Optimización | 3 | 1 | Optativa | Castellano |
| Computación Evolutiva | 3 | 1 | Optativa | Castellano |
| Aprendizaje Automático | 3 | 1 | Optativa | Castellano |

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

Búsqueda y optimización:

1. Programación Dinámica
2. Compilación SAT
3. Búsqueda
 1. Búsqueda no informada
 2. Heurísticas: relajación de restricciones y bases de datos de patrones
 3. Búsqueda heurística
4. Búsqueda Monte-Carlo: MCTS, UCT, MC- y DP-backups

Computación evolutiva:

1. Introducción a la computación evolutiva
2. Conceptos generales de algoritmos evolutivos: inicialización, parada, operadores genéticos, estrategias de inserción y reemplazo.
3. Técnicas de computación evolutiva: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación genética, otras.
4. Resolución de problemas mediante técnicas evolutivas. Problemas con múltiples soluciones, con varios objetivos, con restricciones, coevolución.
5. Fundamentos matemáticos

Aprendizaje automático:

1. Introducción al aprendizaje automático y al aprendizaje inductivo
2. Aprendizaje supervisado I: árboles y reglas de decisión
3. Evaluación y validación de modelos de aprendizaje
4. Metodología del aprendizaje automático
5. Aprendizaje supervisado II: árboles de regresión, aprendizaje basado en instancias y conjuntos de clasificadores
6. Técnicas de aprendizaje no supervisado y semi-supervisado
7. Aprendizaje relacional

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

| MATERIA 2 | |
|--|---|
| Denominación: Aprendizaje Automático Avanzado | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) |
| 12 | Optativa |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | |
| Esta materia está compuesta por cuatro asignaturas que se imparten en el primer cuatrimestre del curso | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB9, CB10</i> <i>Competencias Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6 y CG7</i> <i>Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE6 y CE7</i> | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | |
| <p>Esta materia se centra en el objetivo general de adquirir una perspectiva global sobre técnicas y algoritmos fundamentales de los sistemas de aprendizaje automático, recorriendo los principales paradigmas de aprendizaje supervisado y no supervisado, y abarcando aspectos avanzados como el aprendizaje por refuerzo, aprendizaje sobre series temporales y aprendizaje profundo. Los resultados de aprendizaje esperados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir capacidad de análisis y síntesis para la aplicación de las técnicas avanzadas de análisis de series temporales, y la resolución de problemas complejos de aprendizaje y procesamiento natural del lenguaje usando redes neuronales. - Conocimiento avanzado de las técnicas que permiten el análisis de series temporales, y los conceptos y técnicas del aprendizaje por refuerzo. - Adquirir conocimientos avanzados para diseñar redes neuronales en imagen/series temporales. - Integrar conocimientos avanzados que permitan utilizar redes convolucionales pre-entrenadas para resolver problemas de visión por ordenador | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | |

| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales | % Presencialidad Estudiante |
|----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| AF1 | 41,5 | 41,5 | 100 |
| AF2 | 37,5 | 37,5 | 100 |
| AF4 | 3 | 3 | 100 |
| AF5 | 25 | 0 | 0 |
| AF6 | 100 | 0 | 0 |
| AF7 | 139 | 0 | 0 |
| AF8 | 14 | 14 | 100 |
| TOTAL MATERIA | 360 | 96 | |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 10 | 20 |
| SE2 | 70 | 70 |
| SE3 | 20 | 30 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|---|----------|---------|----------|--------|
| Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos | 3 | 1 | Opt | |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|-----|--|
| Redes de Neuronas | 3 | 1 | Opt | |
| Aprendizaje Profundo | 3 | 1 | Opt | |
| Aprendizaje por Refuerzo | 3 | 1 | Opt | |

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos

1. Series temporales
 - a. Panorámica de las series temporales.
 - b. Preparación de datos.
 - c. Métodos autoregresivos y automatizados.
 - d. Técnicas de aprendizaje supervisado para series temporales.
 - e. Aplicaciones.
2. Aprendizaje Incremental
 - a. Panorámica del aprendizaje incremental.
 - b. Aprendizaje Incremental no supervisado.
 - c. Aprendizaje Incremental supervisado.
 - d. Aplicaciones

Redes de Neuronas

1. Redes neuronales y algoritmo backpropagation.
2. Optimización de redes neuronales y regularización para datos masivos.
3. Arquitecturas profundos y métodos para datos correlados: imágenes y series temporales

Aprendizaje Profundo:

1. Arquitecturas profundas para visión artificial
2. Arquitecturas profundas para procesamiento del lenguaje natural
3. Métodos generativos probabilísticos en aprendizaje no supervisado

Aprendizaje por Refuerzo:

1. Procesos de Decisión de Markov
2. Conceptos y algoritmos de Programación Dinámica
3. Aprendizaje por Refuerzo Libre de Modelo
4. Aprendizaje por Refuerzo Basado en Modelo
5. Representación y Generalización en Aprendizaje por Refuerzo
6. Deep Reinforcement Learning
7. Aprendizaje por Refuerzo para el mundo real
8. Aplicaciones del Aprendizaje por Refuerzo

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

| MATERIA 3 | | | |
|--|---|-----------------------|-----------------------------|
| Denominación: Razonamiento y Planificación | | | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | |
| 9 | optativa | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia está compuesta por tres asignaturas que se imparten en el primer cuatrimestre del curso y que cubren los paradigmas de representación de la información, agentes autónomos, razonamiento y planificación | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10</i> <i>Competencias Generales: CG2, CG3, CG5, CG6 y CG7</i> <i>Competencias Específicas: CE1, CE4, CE5, CE6 y CE7</i> | | | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir e integrar conocimientos de los paradigmas simbólicos de representación del conocimiento: lógica, sistemas de producción y sistemas de planificación. - Comprender los fundamentos que posibilitan elegir el formalismo de representación del conocimiento, así como del método de razonamiento, y las herramientas apropiadas para inferir conclusiones - Adquirir conocimientos avanzados que permitan analizar y diseñar aplicaciones informáticas basadas en el conocimiento, sistemas multi-agente, y planificación automática, y reconocer las aplicaciones para las que cada una es apropiada. | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales | % Presencialidad Estudiante |
| AF1 | 48 | 48 | 100 |
| AF2 | 18 | 18 | 100 |
| AF5 | 12 | 12 | 100 |
| AF6 | 70 | 0 | 0 |
| AF7 | 116 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|----------------------|-----|----|-------|
| | AF8 | 6 | 6 | 100 |
| | TOTAL MATERIA | 270 | 84 | 30.55 |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 10 | 20 |
| SE2 | 60 | 70 |
| SE3 | 20 | 30 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|--|----------|---------|----------|--------|
| Representación del conocimiento y razonamiento | 3 | 1 | Opt | |
| Agentes y Sistemas Multiagente | 3 | 1 | Opt | |
| Planificación automática | 3 | 1 | Opt | |

Descripción de contenidos

Esta materia abarca los contenidos de la IA relacionados con la representación de la información, agentes autónomos, razonamiento y planificación

Representación y razonamiento

1. Representación lógica y estructuras de datos adecuadas. Programación lógica
2. Representación del conocimiento e inferencia en IA: creación de ontologías
3. IA basada en modelos
 - 3.1. Adquisición del conocimiento a representar en un modelo
 - 3.2. Formalización del modelo
 - 3.3. Uso de modelos en la explicabilidad de la IA

Agentes y Sistemas Multiagente:

1. Conceptos de Agente y Sistemas Multiagente
2. Organización de Sistemas Multiagente
 - 2.1. Comunicación
 - 2.2. Coordinación
 - 2.3. Colaboración
3. Resolución distribuida de Problemas
4. Metodología de desarrollo de sistemas multiagente
5. Aplicaciones de los sistemas multiagente

Planificación automática:

1. Introducción
 - 1.1 Representación del conocimiento
 - 1.2 Búsqueda heurística
2. Planificación clásica
 - 2.1 Espacio de estados. STRIPS
 - 2.2 Espacio de planes. UCPOP
3. Planificación basada en técnicas de grafos de planes
 - 3.1 Grafos de plan. GRAPHPLAN
 - 3.2 Satisfacción lógica. SATPLAN
4. Planificación heurística
 - 4.1 Primeros enfoques. HSP, FF
 - 4.2 Nuevas técnicas. Fast downward, Bases de datos de patrones, landmarks, planificación simbólica, portfolios
 - 4.3 Planificación jerárquica. HTN. SHOP2
5. Aprendizaje automático en planificación
6. Otros enfoques
 - 6.1 Planificación temporal (scheduling)
 - 6.2 Planificación con satisfacción parcial
 - 6.3 Planificación con incertidumbre

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

| MATERIA 4 | | | |
|--|--|---------------------------|---------------------------------|
| Denominación: Modelos Probabilísticos e Incertidumbre | | | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | |
| 6 | OPTATIVA | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia está compuesta por 2 asignaturas optativas que se imparten en el primer cuatrimestre del primer curso. | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10</i> <i>Competencias Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6 y CG7</i> <i>Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6 y CE7</i> | | | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | | | |
| <p>Los resultados del aprendizaje que los estudiantes deberán tener son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber evaluar, analizar y sintetizar la metodología precisa para la aplicación de métodos probabilísticos y estadísticos en IA. • Conocer y saber aplicar métodos probabilísticos y estadísticos avanzados para la IA con incertidumbre en entornos reales. • Saber evaluar, analizar y sintetizar la metodología precisa para la aplicación de métodos bayesianos en IA. | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales (2) | % Presencialidad Estudiante (3) |
| AF1 | 14 | 14 | 100 |
| AF2 | 14 | 14 | 100 |
| AF3 | 14 | 14 | 100 |
| AF5 | 16 | 16 | 0 |
| AF6 | 48 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|----------------------|-----|----|-------|
| | AF7 | 68 | 0 | 0 |
| | AF8 | 6 | 6 | 100 |
| | TOTAL MATERIA | 180 | 64 | 34,78 |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 10 | 20 |
| SE2 | 40 | 60 |
| SE3 | 20 | 40 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Semi-Cuatrim | Carácter | Idioma |
|--------------------------------|----------|--------------|----------|---------|
| Métodos probabilísticos en IA | 3 | 1 | Opt | Español |
| Razonamiento con incertidumbre | 3 | 1 | Opt | Español |

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

1. Métodos probabilísticos en IA
 - a. Revisión de fundamentos de teoría de probabilidades.
 - b. Modelos multivariados: Distribución conjunta de varias variables. Distribución normal multivariada. Sistemas gaussianos lineales. Modelos de mixtura.
 - c. Máxima Verosimilitud. Regresión y clasificación con MV. Algoritmo esperanza-maximización. Criterios de selección de modelos.
 - d. Teoría de información: Entropía y entropía relativa.
 - e. Modelos lineales: Regresión logística, lineal y modelos lineales generalizados.
 - f. Modelos no paramétricos: Clasificación y agrupamiento con KNN. Métodos Kernel. Bagging, random forest, boosting
2. Razonamiento con incertidumbre
 - a. Inferencia bayesiana: Conceptos de probabilidad asociados a la estadística bayesiana y sus fundamentos.
 - b. Problemas computacionales asociados a la fórmula de Bayes: Previa conjugadas y no conjugadas. Métodos numéricos, aproximación de Laplace de la distribución a posteriori y MCMC.
 - c. Representación de modelos mediante grafos: Redes bayesianas y redes markovianas.
 - d. Métodos variacionales para la estimación de distribuciones a posteriori en redes bayesianas.
 - e. Redes gaussianas: Procesos gaussianos y la estimación de modelos mediante *Integrated Nested Laplace Approximation* (INLA)
 - f. Inferencia causal: Modelos para efecto de causas (*Bayesian Additive Regression Trees*). Probabilidades de las causas de efectos.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

| |
|--|
| |
|--|

| MATERIA 5 | | | |
|--|---|------------------------------|---------------------------------------|
| Denominación: Técnicas Aplicadas | | | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | |
| 12 | Optativa | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia está compuesta por cuatro asignaturas que se imparten en primer y segundo cuatrimestre del curso | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10</i> | | | |
| <i>Competencias Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i> | | | |
| <i>Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7</i> | | | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | | | |
| Los resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante en esta materia son los siguientes: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Saber evaluar, analizar y sintetizar la metodología precisa para la aplicación de métodos de inteligencia y analítica de negocios. - Adquirir conocimientos avanzados que permitan procesar errores, construir modelos de Inteligencia Artificial y construir y optimizar medidas de similitud semántica entre documentos usando como entrada Texto no Estructurado - Conocimiento para utilizar técnicas avanzadas de visualización basadas en grafos y dashboards - Conocimiento de algunas de las principales aplicaciones del Procesamiento de Lenguaje Natural - Saber aplicar e integrar conocimientos avanzados, teóricos y prácticos, que permitan identificar, formular y resolver problemas de Visión por Computador y Vehículos Autónomos utilizando métodos establecidos que cumplan con requisitos específicos. | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales (2) | % Presencialidad Estudiante (3) |
| AF1 | 40 | 40 | 100 |

| | | | |
|----------------------|------|------|-------|
| AF2 | 7 | 7 | 100 |
| AF3 | 17,5 | 17,5 | 100 |
| AF4 | 19,5 | 19,5 | 0 |
| AF5 | 32 | 32 | 0 |
| AF6 | 49 | 0 | 0 |
| AF7 | 183 | 0 | 0 |
| AF8 | 12 | 12 | 100 |
| TOTAL MATERIA | 360 | 128 | 35,57 |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 5 | 30 |
| SE2 | 30 | 60 |
| SE3 | 0 | 65 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|------------------------------------|----------|---------|----------|------------|
| Analítica de Negocio | 3 | 1 | Opt | Castellano |
| Procesamiento del Lenguaje Natural | 3 | 1 | Opt | Castellano |

| | | | | |
|---------------------|---|---|-----|------------|
| Visión Artificial | 3 | 1 | Opt | Castellano |
| Vehículos Autónomos | 3 | 1 | Opt | Castellano |

Descripción de contenidos

Temas específicos de cada asignatura:

1. Analítica de negocios

- a. Introducción a la analítica de negocios.
- b. Analítica descriptiva: Modelos estadísticos de inteligencia de negocios. Visualización de datos y warehousing.
- c. Analítica predictiva: Data mining. Modelos predictivos de aprendizaje automático. Análisis web y de redes sociales.
- d. Analítica prescriptiva: Simulación y optimización para la toma de decisiones.
- e. Big data: Conceptos y herramientas.
- f. Ejemplos de aplicación: Desde el business case hasta el estudio de caso.

2. Introducción al Procesamiento de Lenguaje Natural

- a. Introducción al Procesamiento de Lenguaje Natural
- b. Representación vectorial de palabras y documentos: One-hot encoding, Word Embeddings, Word2Vec, GloVe, otras representaciones.
- c. Preprocesado de Textos: Adquisición de corpus documentales y parseado de documentos, pipelines de preprocesado, homogeneización y limpieza de textos, Reconocimiento de entidades nombradas.
- d. Clasificación de Documentos: Análisis de Sentimiento
- e. Modelado de tópicos: Latent Semantic Indexing, Latent Dirichlet Allocation, Visualización. Creación de Dashboards BI Enriquecidos
- f. Análisis semántico: Métricas de similitud semántica, Grafos Semánticos, Análisis de Grafos, Visualización de Grafos, Sistemas Semánticos para recuperación de la información.
- g. Introducción a Sistemas de Diálogo

3. Aplicaciones de la IA a la Visión por Computador

- a. El aprendizaje profundo frente a otras técnicas de aprendizaje automático
- b. Redes de neuronas convolucionales
- c. Métodos de optimización
- d. Regularización
- e. Principales arquitecturas

4. Vehículos autónomos

- a. Importancia y problemas del transporte
- b. Qué son y ventajas de los vehículos autónomos
- c. Historia de los vehículos autónomos

- d. Arquitectura software
- e. Sensores
- f. Percepción del entorno

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

| MATERIA 6 | |
|--|---|
| Denominación: Aplicaciones | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) |
| 33 | Optativa |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | |
| Esta materia está compuesta por 11 asignaturas que se imparten en el primer y segundo cuatrimestre del curso | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | |
| <p><i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10</i></p> <p><i>Competencias Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7</i></p> <p><i>Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7 y CE11</i></p> | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | |
| <p>Esta materia desarrolla una selección de áreas de aplicaciones de la IA, tomando como referencia las áreas y capacidades tecnológicas identificadas en la Estrategia Nacional de IA. La materia ofrece al alumno una variedad de aplicaciones representativas, con resultados de aprendizaje esperados que están organizados por aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir conocimiento de los conceptos avanzados y técnicas complejas más importantes de la web semántica, la recuperación de información y su aplicación a buscadores de Internet. - Conocimientos avanzados que permitan analizar y aplicar técnicas de IA para desarrollar soluciones de explotación de bases de conocimiento, y desarrollar soluciones de recuperación de información.. - Conocimiento de diferentes aplicaciones del uso de datos y la inteligencia artificial para su aplicación en el ámbito de la educación - Conocer y comprender los fundamentos que capacitan para proponer nuevos modelos de usuario, sistemas adaptativos de aprendizaje y sistemas predictivos en educación. –Adquirir conocimientos que permitan identificar los distintos escenarios de aplicación de la IA en finanzas, y los casos de uso típicos de aplicación de técnicas de IA en mercados financieros. - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa para diseñar, validar y evaluar una estrategia de trading automático - Comprender el alcance de las limitaciones, posibilidades y los problemas de la aplicación de la IA en el ámbito de la salud - Adquirir una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y | |

- prácticos de la metodología de trabajo que permita aplicar técnicas de IA en problemas en salud
- Adquirir una comprensión detallada y fundamentada que posibilite el análisis y síntesis para la aplicación de la Inteligencia Artificial en alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, e identificar los desafíos existentes en los países de desarrollo.
 - Comprender los fundamentos que permitan aplicar y extender la Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible.
 - Conocimiento de las principales tecnologías involucradas en la robótica de servicio, así como los principales algoritmos involucrados en percepción, modelado del entorno, localización, planificación e interacción aplicados en robótica de servicios.
 - Conocimiento de las áreas donde la IA puede crear un impacto relevante en las dinámicas del turismo del futuro.

 - Saber evaluar, diseñar e implementar soluciones apropiadas de IA basadas en técnicas y herramientas de IA, en escenarios reales de hoteles, restaurantes y servicios turísticos, para optimizar los escenarios de provisión y consumo de servicios turísticos.
 - Adquirir e integrar conocimientos para identificar los modelos y estructuras de referencia de la Smart Factory, sus partes integrantes, interconexión y las tecnologías de producción industrial involucradas en las Smart Factories.
 - Conocimiento de las áreas más importantes de aplicación de la IA en las ciudades del futuro.
 - Saber evaluar y seleccionar la teoría adecuada y la metodología precisa para aplicar técnicas de IA para resolver escenarios reales de ciudades inteligentes, y evaluar su impacto real.

 - Saber evaluar y seleccionar la teoría adecuada y la metodología precisa para la aplicación del paradigma de la Inteligencia Ambiental.
 - Adquirir conocimientos avanzados que permitan desarrollar prototipos de sistemas de Inteligencia Ambiental.
 - Conocimiento de las posibilidades y limitaciones de la aplicación de la IA en el ámbito de la ciberseguridad.

 - Adquirir conocimientos avanzados que permitan aplicar técnicas de IA en algunos problemas en ciberseguridad.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

| |
|--|
| |
|--|

| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales (2) | % Presencialidad Estudiante (3) |
|----------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| AF1 | 108 | 108 | 100 |
| AF2 | 52 | 52 | 100 |
| AF3 | 42 | 42 | 100 |
| AF4 | 38 | 38 | 100 |
| AF5 | 36 | 36 | 0 |
| AF6 | 290 | 0 | 0 |
| AF7 | 400 | 0 | 0 |
| AF8 | 24 | 24 | 100 |
| TOTAL MATERIA | 990 | 300 | 30.3 |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 10 | 30 |
| SE2 | 20 | 70 |
| SE3 | 20 | 70 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|----------------------------|----------|---------|----------|--------|
| Web semántica y Buscadores | 3 | 1 | Opt | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|-----|--|
| IA en Educación | 3 | 1 | Opt | |
| IA en Finanzas | 3 | 2 | Opt | |
| IA en Salud | 3 | 2 | Opt | |
| IA en Desarrollo Sostenible | 3 | 2 | Opt | |
| Robótica inteligente | 3 | 2 | Opt | |
| Turismo inteligente | 3 | 2 | Opt | |
| Fábricas inteligentes | 3 | 2 | Opt | |
| Ciudades inteligentes | 3 | 2 | Opt | |
| Inteligencia Ambiental | 3 | 2 | Opt | |
| IA en Ciberseguridad | 3 | 2 | Opt | |

Descripción de contenidos

Los contenidos cubren las aplicaciones de la IA a los sectores más representativos que están desarrollando soluciones basadas en estas técnicas:

- Industria conectada 4.0
- Seguridad Física y Ciberseguridad
- Turismo e Industrias Creativas
- Educación
- Ciudades y territorios Inteligentes
- Salud

Los contenidos Temas específicos de cada asignatura se indican a continuación:

Web semántica y Buscadores

1. Introducción a la web semántica.
 - 1.1. Fundamentos de la web semántica.
 - 1.2. Evolución de la web semántica.
2. Lenguajes de representación.
 - 2.1. Introducción a los lenguajes de representación.
 - 2.2. XMLRDF/RDF Schema.
 - 2.3. OWL.
 - 2.4. Otros lenguajes.
3. Modelado del conocimiento.
 - 3.1. Ontologías.
 - 3.2. Grafos de conocimiento (Knowledge Graphs).
 - 3.3. Datos enlazados (Linked Data).

4. Explotación del conocimiento.
 - 4.1. Lenguaje de consulta SPARQL.
 - 4.2. Razonamiento lógico con RDF y OWL.
 - 4.3. Soluciones y herramientas.
5. Buscadores en Internet.
 - 5.1. Fundamentos e historia.
 - 5.2. Modelo de espacio de vectores para recuperación de información.
 - 5.3. Técnicas clásicas de Procesamiento del Lenguaje Natural para recuperación de información.
 - 5.4. Vectores de embeddings.
6. Implementación de soluciones de recuperación de información.
 - 6.1. Bases de datos tradicionales.
 - 6.2. Soluciones NoSQL.
 - 6.3. Bases de datos de grafos.
 - 6.4. Bases de datos de vectores.

IA en Educación

- 1.- Introducción a la analítica del aprendizaje y aplicaciones en educación del uso de datos
- 2.- Modelos de usuario
 - 2.1.- Modelos de habilidades, meta-cognitivos, de sentimientos
 - 2.2.- Modelos basados en ingeniería del conocimiento
 - 2.3.- Modelos basados en métodos probabilísticos
 - 2.4.- Modelos basados en ontologías
 - 2.5.- Modelos basados en minería de texto
- 3.- Adaptación del aprendizaje
 - 3.1.- Componentes de un sistema adaptativo
 - 3.2.- Métodos de adaptación
- 4.- Sistemas predictivos en educación
 - 4.1.- Propósitos
 - 4.2.- Métodos: regresión, random forest, redes neuronales, etc.
 - 4.3.- Validación y evaluación de los modelos
5. Evaluación de sistemas de aprendizaje
 - 5.1.- Descubrimiento de patrones con técnicas de clustering
 - 5.2.- Comparación entre sistemas o sistema vs tutor humano
 - 5.3.- Evaluación de la usabilidad

5.4.- Evaluación de la efectividad e impacto

5.5.- Evaluación de otros indicadores

IA en Finanzas

1. Productos financieros y mercados

1.1 Equity

1.2 FX

1.3 Fixed income

1.4 Índices

1.5 Exchanges

2. Estructura de mercados

2.1 Microestructura

2.2 Regímenes de mercados

2.3 Uso de aprendizaje automático para capturar ineficiencias de mercados

3. Algorithmic trading

3.1 Introducción al trading

3.2 Fuentes de datos

3.3 Estrategias de trading

3.4 Libros de órdenes

3.5 Portfolios

3.6 Análisis de estrategias de trading

3.7 Backtesting

4. Roboadvisors, trading bots, singularidad financiera y regulación

5. Casos de uso de IA en la industria financiera

5.1 Coberturas

5.2 Ejecuciones

5.3 Pricing

5.4 Asset allocation

IA en Salud

1. Introducción a la IA en salud

2. IA para diagnóstico

3. Monitorización de pacientes

4. Interpretabilidad y validación

5. Estratificación del riesgo en pacientes
6. IA para gestión hospitalaria

IA en Desarrollo Sostenible

Tema 1 - Introducción

1. Concepto de desarrollo sostenible.
2. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.
3. Marco nacional y europeo: La Inteligencia Artificial como estrategia para el desarrollo sostenible.
4. La ética en la Inteligencia Artificial.

Tema 2 – Inteligencia Artificial para el desarrollo sostenible

1. La Inteligencia Artificial como herramienta impulsora de la Agenda 2030.
2. Desarrollo Social e Inteligencia Artificial.
3. Desarrollo Económico e Inteligencia Artificial.
4. Desarrollo Medioambiental e Inteligencia Artificial.

Tema 3 – La Inteligencia Artificial en los países en desarrollo

1. Desafíos sociales, económicos y tecnológicos.
2. El problema del acceso a datos.
3. El SW libre como herramienta emancipadora.
4. Políticas reguladoras y estandarización.

Tema 4 - Aplicaciones de Inteligencia Artificial para el desarrollo en el mundo

1. El Acceso a Agua y Energía en el África Subsahariana y la aplicación de la Inteligencia Artificial.
2. Aplicaciones de Inteligencia Artificial en Medicina en el Sudeste Asiático.
3. Aplicaciones de Inteligencia Artificial en Agricultura en América Latina.
4. Comunidades indígenas e Inteligencia Artificial.

Tema 5 - Taller de Aplicaciones

3. Identificación de problemas reales en el mundo en desarrollo.
4. Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial a los problemas encontrados.

Robótica inteligente

1. Introducción a la robótica de servicios

- 1.1 Tipos de robots
- 1.2 Tecnologías aplicadas en los robots de servicios
- 1.3 Modelado del entorno

2. Percepción y modelado del entorno

- 2.1 Percepción del entorno
- 2.2 Modelado del entorno

3. Planificación de trayectorias de robots

3.1.- Métodos clásicos o deterministas

3.2.- Métodos probabilísticos

3.3.- Otros métodos basados en AI.

4. Sistemas geométricos

4.1 Generación de mapas

4.2 Planificación y navegación

4.3 Relocalización en sistemas geométricos. SLAM.

5. Sistemas topológicos

5.1 Generación de mapas

5.2 Planificación y navegación

6. Sistemas Semánticos

6.1 Representación semántica del entorno

6.2 Planificación e inferencia semántica

7. Software de control de robots móviles: ROS.

Turismo inteligente

1. Inteligencia Artificial y Turismo Inteligente.

1.1. La iniciativa Destino Turístico Inteligente (Smart Tourism Destinations, STD).

1.2. Conceptos, fundamentos y técnicas de Smart Hospitality.

1.3. Soluciones y casos de uso.

2. Analítica de datos turísticos: Sistema de Inteligencia Turística.

2.1. Introducción.

2.2. Infraestructura de datos.

2.3. Técnicas de análisis predictivo de hábitos y tendencias.

2.4. Técnicas de descubrimiento de patrones de comportamiento.

3. Hotel Inteligente (Smart Hotel).

3.1. Escenarios, conceptos, infraestructuras y modelo de referencia.

3.2. Gestión inteligente del hotel del futuro.

3.3. Eficiencia energética.

3.4. Seguridad.

3.5. Servicios inteligentes para los clientes.

4. Restaurante Inteligente (Smart Restaurant).

4.1. Escenarios, conceptos, infraestructuras y modelo de referencia.

4.2. Gestión inteligente del restaurante del futuro.

5. Ocio Inteligente (Smart Leisure).

5.1. Escenarios, conceptos, infraestructuras y modelo de referencia.

5.2. Inteligencia Artificial en los servicios de ocio.

5.3. Análisis de hábitos y comportamientos.

5.4. Recomendación.

Smart factories

Modelos y estructuras de Smart Factories:

- Definiciones.
- Objetivos fundamentales
- Principales estructuras
- Modelos organizativos
- Principales aplicaciones y ejemplos

Tecnologías de producción industrial:

- Estructuras de los sistemas de producción
- Sensores y actuadores industriales
- Comunicaciones industriales
- Control de sistemas industriales

Smart cities

1. Inteligencia Artificial en la ciudad del futuro.

1.1. Fundamentos tecnológicos.

1.2. Infraestructuras necesarias.

1.3. Escenarios de aplicación.

2. Energía y eficiencia.

2.1. Modelos de consumo energético.

2.2. Sistemas de recomendación para eficiencia energética.

3. Sostenibilidad ambiental.

3.1. Modelos de análisis de contaminación ambiental, acústica, lumínica y de las aguas.

3.2. Gestión eficiente de residuos.

4. Movilidad y transporte sostenible.

4.1. Modelos de análisis de la movilidad.

4.2. Optimización de redes de transporte.

5. Servicios municipales inteligentes.

5.1. Escenarios de aplicación.

5.2. Optimización de la calidad de servicio.

5.3. Análisis web.

6. Comportamiento de los ciudadanos.

6.1. Sensor ciudadano.

6.2. Participación ciudadana.

Inteligencia Ambiental

1. Concepto y enfoques del paradigma de Inteligencia Ambiental (AmI)

1.1. Computación Ubicua

- 1.2. Internet of Things
- 1.3. Conocimiento del contexto (Context Awareness)
2. Características principales de un sistema AmI
 - 2.1. Sensitiva
 - 2.2. Responsiva
 - 2.3. Adaptativa
 - 2.4. Transparente
 - 2.5. Inteligente
3. Metodologías de diseño para AmI
4. Interacción en AmI
 - 4.1. Requisitos de interacción de usuario
 - 4.2. Interacción Proxémica
5. Programación práctica de sistemas AmI
 - 5.1. Aprendizaje Automático con datos de sensores
 - 5.2. Procesado de voz como medio para la interacción
 - 5.3. Microcontroladores
 - 5.4. Dispositivos móviles

IA en Ciberseguridad:

1. Introducción a la Ciberseguridad
2. Panorámica de la IA en Ciberseguridad.
3. Detección de amenazas de ciberseguridad con IA

Protección de la información y los activos sensibles

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

| MATERIA 7 | | | |
|--|---|------------------------------|---------------------------------------|
| Denominación: Aspectos éticos, legales y emprendimiento | | | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | |
| 6 | Mixta | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia está compuesta por una asignatura obligatoria que se imparte en el primer cuatrimestre del curso y una asignatura optativa que se imparte en el segundo | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <p><i>Competencias Básicas: CB7, CB8, CB9</i></p> <p><i>Competencias Generales: CG1, CG7</i></p> <p><i>Competencias Específicas: CE5, CE8, CE9 y CE11</i></p> | | | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | | | |
| <p>Los resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante en esta materia son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir conocimientos jurídicos especializados y saber integrar criterios jurídicos y éticos en el diseño y en la evaluación de soluciones que emplean técnicas de IA. - Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en equipo y comunicarse eficazmente en grupos multidisciplinares. - Conocimiento de las principales herramientas y metodologías de innovación y creatividad para generar ideas, y ser capaces de detectar problemas y necesidades en su entorno. - Comprender e integrar los fundamentos para la aplicación de la metodología Lean Startup para la creación de modelos de negocio innovadores y el desarrollo de proyectos emprendedores. - Haber adquirido conocimientos avanzados que permitan realizar un análisis de oportunidades de negocio y estudios de mercado; así como capacidad de realizar un plan de negocio | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales (2) | % Presencialidad Estudiante (3) |

| | | | |
|----------------------|-----|----|-------|
| AF1 | 14 | 14 | 100 |
| AF3 | 30 | 30 | 100 |
| AF5 | 5 | 5 | 100 |
| AF6 | 65 | 0 | 0 |
| AF7 | 62 | 0 | 0 |
| AF8 | 4 | 4 | 100 |
| TOTAL MATERIA | 180 | 53 | 29.44 |

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE1 | 5 | 20 |
| SE2 | 15 | 70 |
| SE3 | 20 | 85 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|--|----------|---------|-------------|---------|
| Implicaciones éticas y legales de la IA | 3 | 1 | Obligatorio | Español |
| Emprendimiento e Inteligencia Artificial | 3 | 2 | Optativo | Español |

Descripción de contenidos

Temas comunes a las asignaturas:

1. Implicaciones éticas y legales de la IA
 - a. El dato, la información y la inteligencia artificial como nociones jurídicas.
 - b. La protección de datos personales y no personales
 - c. Reglas especiales para sistemas que usan datos sanitarios y de geolocalización.
 - d. Reglas especiales para sistemas de transporte inteligente (Intelligent transport system) y para la monitorización de comportamiento.
 - e. El enfoque de gestión del riesgo en sistemas que utilizan técnicas de IA
 - f. El régimen de responsabilidad asociado a la creación y explotación de soluciones de IA
 - g. La Administración Electrónica y los servicios de la sociedad de información
 - h. Deontología profesional y códigos de conducta
 - i. Iniciativas internacionales de ética e Inteligencia Artificial
2. Emprendimiento e Inteligencia Artificial
 1. La decisión de emprender
 - 1.1. Emprendimiento social
 - 1.2. El equipo emprendedor
 - 1.3. Perspectiva de género en el emprendimiento
 - 1.4. Experiencia emprendedora con emprendedor/a invitado de startup de base tecnológica con proyectos de IA.
 2. Innovación y técnicas de creatividad
 - 2.1. La innovación en el emprendimiento
 - 2.2. Tendencias tecnológicas en el emprendimiento: IA, IoT, 5G, etc.
 - 2.3. Metodología de innovación: Design Thinking
 - 2.4. Principales técnicas y herramientas de ideación y creatividad
 3. Taller de Ideación. Soluciones de IA para problemas reales.
 4. De la idea a la empresa
 - 4.1. El modelo de negocio
 - 4.2. Business Model Canvas
 5. Metodología Lean Startup
 - 5.1. Lean Canvas
 - 5.2. Validación de hipótesis
 - 5.3. Construcción del Mínimo Producto Viable
 6. Marketing para emprendedores
 - 6.1. Estudio de mercado
 - 6.2. Marketing Digital
 7. Finanzas y contabilidad para emprender
 - 7.1. Fundamentos de economía
 - 7.2. Los estados financieros

| |
|---|
| 7.3. Técnicas de fijación de precios |
| 8. El plan de negocio |
| 8.1. Importancia y utilidad |
| 8.2. Partes del plan: estudio de mercado, marketing, RRHH, operaciones, legal y financiero. |
| 8.3. Plan de financiación |
| 9. Comunicación |
| 9.1. Técnicas de comunicación verbal y no verbal |
| 9.2. Elevator pitch y pitch deck |
| 9.3. Storytelling |
| 10. Financiación de startups tecnológicas y aspectos Legales |
| 10.1. Fuentes de financiación externas |
| 10.2. Incentivos y subvenciones |
| 10.3. Constitución de la sociedad |
| 10.4. Los datos: uso y protección |
| 10.5. Protección de la innovación: propiedad intelectual e industrial |
| Lenguas en que se impartirá la materia |
| Castellano |
| Observaciones |
| |

| MATERIA 8 | | | |
|---|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Denominación: Prácticas en Empresa | | | |
| Número de créditos ECTS | | | |
| 6 | | | |
| Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Prácticas Empresa: 6 ECTS | | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia consiste en la realización de prácticas en empresas relacionadas con las aplicaciones de la Inteligencia Artificial, durante el segundo cuatrimestre | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10</i> <i>Competencias Generales: CG3, CG4, CG5 y CG7</i> <i>Competencias Específicas: CE11</i> | | | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Capacidad para desenvolverse en un entorno real de trabajo Capacidad de aplicación e integración de los conocimientos adquiridos y de concebir, diseñar, y poner en práctica técnicas de IA que resuelvan problemas reales. Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de Inteligencia Artificial a problemas abiertos en entornos reales. Capacidad para elaborar un documento o memoria técnica. | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| 180 horas de trabajo presencial en empresa, más horas de tutorías y desarrollo de la memoria: | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales | % Presencialidad Estudiante |
| AF7 | 10 | 0 | 0% |
| AF9 | 170 | 170 | 100% |
| TOTAL MATERIA | 180 | 180 | 100% |
| Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia | | | |
| MD5, MD6 | | | |
| Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima | | | |

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE4 | 10 | 30 |
| SE5 | 10 | 20 |
| SE6 | 60 | 80 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|----------------------|----------|---------|----------|------------|
| Prácticas en Empresa | 6 | 2 | OB | Castellano |

Descripción de contenidos

El alumno deberá escribir una memoria del trabajo realizado que podrá ser redactada en castellano o en inglés, y que será supervisada por un responsable en la empresa.

El tutor de la universidad evaluará las prácticas en función del conocimiento y las habilidades aprendidas en el aula al aplicarlas en un entorno de trabajo, reflejadas en la memoria de PAE realizada, y además solicitará una evaluación al tutor de la empresa para contrastar toda la información recogida, junto con el informe de evaluación del tutor en el que refleje el seguimiento e interacción con el estudiante durante la realización de las prácticas.

Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

Observaciones

Empresas con convenio educativo actual y en preparación para la realización de Prácticas externas:

- ABAS IBERICA S.L.
- ACCENTURE, S.L.
- AMAZON EU SARL, SUCURSAL EN ESPAÑA
- ANHELA IT SL
- ARBOR FINTECH SL
- ARENA CONSULTING & FINANCIAL MANAGEMENT SOLUTIONS, S.L.
- ARIN INNOVATION, S.L.
- ARQUIMEA GROUP, S.L.
- ATOS SPAIN, S.A. SOCIEDAD UNIPERSONAL
- ATOS IT SOLUTIONS & SERVICES IBERIA, S.L.
- AVANADE SPAIN, S.L.U.
- AYTOS SOLUCIONES INFORMATICAS S.L.U.
- BABEL SISTEMAS DE INFORMACIÓN, S.L.
- BBVA DATA & ANALYTICS S.L.
- BISIONA BUSINESS SOLUTIONS, S.L.

- CENTRO DE INFORMATICA FARMACEUTICA, S.A. (CIFSA)
- CENTRO DE REFERENCIA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN, ATM, A.I.E.(CRIDA A.I.E.)
- COGNODATA CONSULTING, S.L.
- COHEMO S.L.U
- DATABEERS
- DECIDE SOLUCIONES, S.L.
- DEIMOS SPACE, S.L.U.
- DELÓGICA PROYECTOS INFORMÁTICOS, S.L.
- DELOITTE CONSULTING, S.L.U
- DESILICO SL
- DIMATICA
- ERICSSON ESPAÑA, S.A.U
- EVAL CONSULTORIA, S.L.
- EVERIS SPAIN, S.L.U.
- EXPERT TIMING SYSTEMS INT., E.A.F.I., S.L.
- FAMA SYSTEMS, S.A.
- FUNDACION IMDEA NETWORKS
- GAIN DYNAMICS, S.L.
- GMV AEROSPACE AND DEFENCE, S.A.U.
- HAVAS MEDIA GROUP SPAIN S.A.U
- HI-IBERIA INGENIERÍA Y PROYECTOS, S.L.
- IBERMATICA, S.A.
- IBM GLOBAL SERVICES ESPAÑA, S.A
- IBM INTERNATIONAL SERVICES CENTER, S.A
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INDRA SOLUCIONES TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, S.L.U.
- INTELLIGENCE PARTNER, S.L.
- INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESOURCES AS SERVICES SA
- IONIDE TELEMATICS S.L.
- KEIFI SOLUCIONES TECNOLOGICAS, S.L.
- KIUWAN SOFTWARE, S.L
- KNOWLEDGE CENTRIC SOLUTIONS, S.L.
- LEADCLIC SOLUTIONS, S.L.
- MICROSOFT IBERICA, S.R.L.
- NORAKTRAD, S.L.
- NUBALIA CLOUD COMPUTING S.L.
- OLOCIP 11 S.L
- OPEN SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNET S.L
- PODDERA IBERIA SL
- PRICEWATERHOUSECOOPERS ASESORES DE NEGOCIOS, S.L.
- REAL ENERGY SYSTEMS S.L.U.
- RED POINTS SOLUTIONS, S.L.
- S2 GRUPO DE INNOVACIÓN EN PROCESOS ORGANIZATIVOS S.L.U
- SALESFORCE.COM SYSTEMS SPAIN, S.L.
- SENER AEROESPACIAL S.A.
- SERENDEEPIA RESEARCH, S.L.
- SIGMA-RAIL, S.L.
- SISTEMAS AVANZADOS DE TECNOLOGÍA (SATEC)
- SISTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS, S.A.
- SKOOTIK MOBILE TECHNOLOGIES S.L.

- SOFTWARE AG ESPAÑA, S.A.
- SOTEC CONSULTING, S.L.
- TECNILÓGICA ECOSISTEMAS, S.A.U.
- THE COCKTAIL EXPERIENCE S.L.
- UST GLOBAL ESPAÑA, S.A.U.
- VARADERO SOFTWARE FACTORY SL
- VIPERA IBERICA, S.L.
- WORLDLINE IBERIA, S.A.U.
- XPO SUPPLY CHAIN SPAIN S.L

Tras cumplimentar las horas de prácticas requeridas, el tutor de la empresa debe elaborar un informe, ajustándose al formato y características específicas de la universidad, donde se valora cualitativamente el desempeño del estudiante en las distintas funciones que ha desarrollado durante la práctica y lo remitirá al tutor académico de la asignatura.

El estudiante debe presentar al tutor académico una memoria final sobre las prácticas realizadas.

Asimismo, el tutor académico evalúa cualitativamente las competencias adquiridas por el alumno durante las prácticas, que quedarán reflejadas en su informe. Finalmente, teniendo en cuenta las tres calificaciones, el tutor académico es el responsable de la calificación final del alumno.

| MATERIA 9 | | | |
|---|---|---------------------------|---------------------------------|
| Trabajo Fin de Máster | | | |
| Número de créditos ECTS | Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.) | | |
| 6 | Obligatoria | | |
| Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios | | | |
| Esta materia se imparte en el segundo cuatrimestre del curso. | | | |
| Competencias que el estudiante adquiere con esta materia | | | |
| <i>Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10</i> | | | |
| <i>Competencias Generales: CG2, CG5, CG6 y CG7</i> | | | |
| <i>Competencias Específicas: CE10</i> | | | |
| Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de aplicar las técnicas presentadas en las diferentes asignaturas del Máster relativas a la Inteligencia Artificial y sus técnicas y métodos asociados a un problema concreto. - Obtención de resultados para mejora de los sistemas basados en IA mediante la aplicación de los conceptos abordados en el Máster. - Utilización de todos los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del Máster. - Capacidad de llevar a cabo una presentación escrita y oral de su trabajo. | | | |
| Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad | | | |
| | | | |
| Código actividad | Nº Horas totales | Nº Horas Presenciales (2) | % Presencialidad Estudiante (3) |
| AF5 | 7,5 | 7,5 | 100 |
| AF7 | 171,5 | 0 | 0 |
| AF8 | 1 | 1 | 100 |
| TOTAL MATERIA | 180 | 8,5 | 5% |
| Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia | | | |
| MD2, MD5 | | | |

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

| Sistemas de evaluación | Ponderación mínima (%) | Ponderación Máxima (%) |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SE7 | 100 | 100 |

Listado de Asignaturas de la materia

| Asignatura | Créditos | Cuatrim | Carácter | Idioma |
|-----------------------|----------|---------|----------|---------|
| Trabajo Fin de Máster | 6 | 2 | Ob | Español |

Descripción de contenidos

El trabajo de Fin de Máster se organiza en torno al tratamiento de un caso práctico de implementación de un sistema basado en Inteligencia Artificial.

Se presentan a los alumnos posibles ámbitos en los que llevar a cabo dicho trabajo y se proporcionará una orientación y seguimiento de este.

Entre las tareas que comprende se contemplan:

- Presentación de temas de trabajo
- Recopilación y análisis de información relativa al Trabajo Fin de Máster
- Desarrollo del Trabajo Fin de Máster
- Elaboración de la Memoria y Defensa del Trabajo Fin de Máster

Lenguas en que se impartirá la materia

Español

Observaciones

La evaluación del TFM tiene como finalidad medir los conocimientos y las competencias generales del título adquiridos por el estudiante a través de la realización de un trabajo individual, presentación pública y defensa ante un tribunal académico.

La presentación y defensa del TFM por parte del estudiante se llevará a cabo por un tribunal que valorará tanto el trabajo elaborado por el estudiante como su presentación el día de la defensa, teniendo en cuenta criterios específicos para evaluar ambos aspectos. Así, para el trabajo se evaluarán los siguientes aspectos, con la baremación siguiente:

- presentación y descripción del problema (20%)
- herramientas utilizadas (10%)
- descripción del trabajo desarrollado (10%)
- exposición del trabajo y tiempo de desarrollo (10%)

mientras que para la presentación se valorará:

- conocimiento mostrado por el estudiante (10%)
- capacidad de presentación del tema, contenido, resultados y conclusiones (10%)

- respuestas dadas a las preguntas formuladas por los miembros del tribunal (10%)
Además, el tribunal habrá de tener en cuenta el informe presentado por el tutor del estudiante en su evaluación:
- trabajo personal del estudiante e informe del tutor: 20%

6. Personal Académico

6.1 Personal académico disponible

| MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA | | | |
|---|------------------|------------------|-------------------------------------|
| DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN LA DOCENCIA DEL MÁSTER | | | |
| PRIMER CUATRIMESTRE | | | |
| ASIGNATURA | Tip o | ECT S | DEPARTAMENTO |
| Implicaciones Éticas y Legales de la IA | OB | 3 | Derecho Público del Estado |
| Métodos Probabilísticos en IA | OP | 3 | Estadística |
| Razonamiento con Incertidumbre | OP | 3 | Estadística |
| Analítica de Negocio | OP | 3 | Estadística |
| Aprendizaje Automático | OP | 3 | Informática |
| Representación del Conocimiento y Razonamiento | OP | 3 | Informática |
| Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos | OP | 3 | Informática |
| Búsqueda y Optimización | OP | 3 | Informática |
| Computación Evolutiva | OP | 3 | Informática |
| Agentes y Sistemas Multiagente | OP | 3 | Informática |
| Planificación Automática | OP | 3 | Informática |
| Aprendizaje por refuerzo | OP | 3 | Informática |
| Vehículos Autónomos | OP | 3 | Ingeniería de Sistemas y Automática |
| Web Semántica y Buscadores | OP | 3 | Telemática |
| Redes de Neuronas | OP | 3 | Teoría de la Señal y Comunicaciones |
| Aprendizaje Profundo | OP | 3 | Teoría de la Señal y Comunicaciones |
| Procesamiento de Lenguaje Natural | OP | 3 | Teoría de la Señal y Comunicaciones |
| SEGUNDO CUATRIMESTRE | | | |
| ASIGNATURA | Tip o | ECT S | DEPARTAMENTO |
| IA & Desarrollo Sostenible | OP | 3 | Informática |
| Inteligencia Ambiental | OP | 3 | Informática |
| Emprendimiento en IA | OP | 3 | Informática |
| Visión Artificial | OP | 3 | Ingeniería de Sistemas y Automática |
| Robótica inteligente | OP | 3 | Ingeniería de Sistemas y Automática |
| Fábricas Inteligentes | OP | 3 | Ingeniería de Sistemas y Automática |

| | | | |
|-----------------------|----|---|-------------------------------------|
| IA en Educación | OP | 3 | Telemática |
| IA en ciberseguridad | OP | 3 | Telemática |
| Turismo inteligente | OP | 3 | Telemática |
| Ciudades Inteligentes | OP | 3 | Telemática |
| IA en Finanzas | OP | 3 | Teoría de la Señal y Comunicaciones |
| IA en Salud | OP | 3 | Teoría de la Señal y Comunicaciones |

Departamentos participantes en el plan de estudios:

| MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA | |
|---|---------|
| Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática | 15,20% |
| Departamento de Derecho Público | 3,00% |
| Departamento de Estadística | 12,10% |
| Departamento de Informática | 39,40% |
| Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones | 15,20% |
| Departamento de Telemática | 15,20% |
| Total de la participación | 100,00% |

Estructura del profesorado participante en el plan de estudios:

A continuación, se detalla el total del personal académico de los distintos Departamentos implicados en la impartición de la docencia de la titulación, su categoría y el porcentaje de su dedicación al Título:

| PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| CATEGORÍAS | Total (%) | Doctores (%) | Horas dedicación al Título* | % dedicación al Título* | Horas dedicación semanal |
| Catedrático | 15% | 100 | 120+58 | 17,80% | 6,3 |
| Titular | 52% | 100 | 378+196 | 57,60% | 20,5 |
| Ayudante Doctor | 12% | 100 | 9680+46 | 12,70% | 4,5 |
| Prof. Asociado | 15% | 0 | 88 | 8,80% | 3,1 |
| Otros | 6% | 0 | 30 | 3% | 1,1 |

*Incluye horas de tutorización de TFM

A. Asignaturas de departamentos con mayor peso relativo en la docencia del Máster:

a. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

- i. Relación de asignaturas, créditos y tipo de asignaturas asignadas a este departamento:

| Asignatura | Nº ECTS | TIPO | Nº GRUPOS |
|-----------------------|---------|------|-----------|
| Vehículos autónomos | 3 | OP | 1 |
| Visión Artificial | 3 | OP | 1 |
| Robótica inteligente | 3 | OP | 1 |
| Fábricas Inteligentes | 3 | OP | 1 |

- ii. Profesorado total del departamento: A continuación, se muestra el número de profesores por categoría docente con indicación del número de trienios, quinquenios y sexenios:

| | Nº profesores | Trienios | Quinquenios | Sexenios |
|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Catedráticos | 5 | 59 | 28 | 23 |
| Titulares | 14 | 86 | 33 | 21 |
| Asociados | 8 | 17 | 0 | 0 |
| Visitantes | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Ayudante doctor | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Otros | 25 | 15 | 0 | 0 |
| TOTALES | 55 | 180 | 61 | 44 |

- iii. Previsión de profesorado del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática asignado al Máster:

| CATEGORÍA DOCENTE | Nº PROFESORES | Nº DOCTORES | DEDICACIÓN | ECTS | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|------|---------------------|
| Catedrático | 2 | 2 | T. Completo | 6 | 48 |
| Titular | 3 | 3 | T. Completo | 6 | 48 |

- iv. Se indican a continuación los perfiles docentes y académicos del profesorado del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática adscrito al título y su dedicación al máster propuesto en horas lectivas:

1. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en el área de visión por computador aplicada a la robótica y sistemas autónomos: 48 horas

2. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en inteligencia artificial aplicada a vehículos autónomos, sistemas avanzados de tráfico, mejoras a la conducción, y sistemas transporte inteligente: 24 horas

3. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en inteligencia artificial en robótica, manipuladores, automatización: 12 horas

4. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en espacios inteligentes, computación ubicua, internet de las cosas e inteligencia artificial: 12 horas

- Experiencia docente y ámbitos en los que se ha ejercido la docencia:

Los profesores tienen experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de percepción, control inteligente, vehículos autónomos, sistemas inteligentes de transporte, robótica, manipuladores, automatización, sistemas aeroespaciales

- Principales líneas de investigación:

| Nombre del grupo de investigación | Responsable | Líneas de investigación |
|--|--|--|
| Laboratorio de Sistemas Inteligentes (LSI) | José María Armingol Moreno y Arturo de la Escalera Hueso | Sistemas de Percepción, Control Inteligente, Vehículos Autónomos, Sistemas Inteligentes de Transporte, Vehículos Aéreos no Tripulados, Microrrobótica |
| Laboratorio de Robótica | Carlos Balaguer Bernaldo de Quirós, Miguel Ángel Salichs y Luis Moreno | Robots humanoides, Robots sociales, Robots asistenciales, Manipuladores móviles, Automatización industrial, Sistemas aeroespaciales, Manipulación remota, Ingeniería biomédica |

A continuación, se muestran ejemplos de publicaciones y proyectos de transferencia del departamento en el ámbito de las materias asignadas:

- Principales publicaciones:
- ✓ Escalera Hueso, Arturo de la, Armingol Moreno, José María, Flores Calero, Marco Javier. Driver drowsiness detection system under infrared illumination for an intelligent vehicle 01/12/2011 IET intelligent transport systems
- ✓ Escalera Hueso, Arturo de la, Armingol Moreno, José María, García Fernández, Fernando, Peláez Coronado, Gustavo Adolfo. Driver monitoring based on low-cost 3-D sensors 01/08/2014 IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS
- ✓ Escalera Hueso, Arturo de la, Armingol Moreno, José María, García Fernández, Fernando, Musleh Lancis, Basam. Stereo visual odometry in urban environments

based on detecting ground features 01/06/2016 ROBOTICS AND
 AUTONOMOUS SYSTEMS

- ✓ Gómez González, Javier Victorio, Brunete González, Alberto, Pardeiro Blanco, José. Evolutionary Optimization Algorithms for Sunlight-Based Positioning Sensor Networks 17/12/2014 International Journal of Distributed Sensor Networks
- ✓ Abderrahim Fichouche, Mohamed, Abu-Dakka, Fares Jawad, Escalera Piña, Juan Antonio. Trajectory adaptation and learning for ankle rehabilitation using A 3-PRS parallel robot 20/08/2015 Lecture notes in computer science

- Participación en proyectos de investigación:

- × Visión por computador para la percepción de entornos viarios. 01/12/2007 Armingol Moreno, José MARIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA SEC. DE ESTADO DE UNIVERSIDADES E INVEST.
- × FUSION: Fusion of Multidisciplinary Components for Service Pervasive Robot Development 01/01/2008 Armingol Moreno, José MARIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA SEC. DE ESTADO DE UNIVERSIDADES E INVEST.
- × FUSION: Fusion of Multidisciplinary Components for Service Pervasive Robot Development 01/01/2008 Escalera Hueso, Arturo DE LA MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA SEC. DE ESTADO DE UNIVERSIDADES E INVEST.
- × Sistema avanzado de asistencia a la conducción para entornos interurbanos: Percepción del entorno y simulación 01/01/2014 Armingol Moreno, José MARIA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- × Sistema robotizado inteligente de precisión y alto rendimiento para guiado automático de. Bateo y optimización de construcción y mantenimiento de vía férrea, basado en visión artificial y fusión de. Sensores AVATTRACK 28/01/2014 Escalera Hueso, Arturo DE LA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- × SEGVAUTO-TRIES-CM. SEGURIDAD de los vehiculos AUTOMOVILES, por un Transporte inteligente, eficiente y seguro. 01/10/2014 Armingol Moreno, José MARIA CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- × SEGVAUTO-TRIES-CM. SEGURIDAD de los vehiculos AUTOMOVILES, por un Transporte inteligente, eficiente y seguro. 01/10/2014 Escalera Hueso, Arturo DE LA CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- × Vehículo ultraligero no tripulado desplazable sobre carriles para labores automáticas de inspección, mantenimiento y vigilancia de vía e infraestructura ferroviaria con posicionamiento y comportamiento inteligente mediante computadores y sensores 01/04/2015 Escalera Hueso, Arturo DE LA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- × Análisis Avanzado de la Conducta al Volante 28/07/2015 Armingol Moreno, José MARIA ORGANISMO AUTÓNOMO JEFATURA CENTRAL DE TRÁFICO
- × Análisis Avanzado de la Conducta al Volante 28/07/2015 Escalera Hueso, Arturo DE LA ORGANISMO AUTÓNOMO JEFATURA CENTRAL DE TRÁFICO
- × Sistema de ayuda para una conducción urbana más segura 01/01/2016 Escalera Hueso, Arturo DE LA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- × Science is coming: la ciencia que está creando tu futuro 01/01/2018 Armingol Moreno, José MARIA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

- * Cooperación de drones de altas capacidades de extinción contra incendios forestales y urbanos 01/02/2018 Escalera Hueso, Arturo DE LA CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Sistema Autónomo aeroterrestre para la inspección colaborativa y digitalización de la red ferroviaria 01/09/2018 Armingol Moreno, José MARIA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Sistema Autónomo aeroterrestre para la inspección colaborativa y digitalización de la red ferroviaria 01/09/2018 Escalera Hueso, Arturo DE LA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Integración de sistemas cooperativos para vehículos autónomos en tráfico compartido: Análisis del entorno de conducción 30/12/2016 Armingol Moreno, José MARIA MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Estudio de la viabilidad para la aplicación de la Inteligencia Artificial en la supervisión del blanqueo de capitales (IA SUPERBLAC) 07/06/2017 Armingol Moreno, José MARIA INSTITUTO ESTUDIOS FISCALES
- * Seguridad de vehículo para una movilidad inteligente, sostenible, segura e integradora 01/01/2019 Armingol Moreno, José MARIA CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Seguridad de vehículo para una movilidad inteligente, sostenible, segura e integradora- 01/01/2019 Escalera Hueso, Arturo DE LA CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Integración de vehículos autónomos eléctricos en entornos urbanos 01/01/2019 Escalera Hueso, Arturo DE LA AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)
- * Percepción Avanzada para Vehículos Autónomos 01/01/2020 Escalera Hueso, Arturo DE LA CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Sistema de arbitraje distribuido para conducción cooperativa conectada y autónoma en entornos complejos 01/06/2020 Armingol Moreno, José MARIA AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)

b. Departamento de Informática

- i. Relación de asignaturas, créditos y tipo de asignaturas asignadas a este departamento:

| Asignatura | Nº ECTS | TIPO | Nº GRUPOS |
|---|---------|------|-----------|
| Aprendizaje automático | 3 | OP | 1 |
| Representación del conocimiento y razonamiento | 3 | OP | 1 |
| Aprendizaje Automático en Series Temporales y Flujos de Datos | 3 | OP | 1 |
| Búsqueda y Optimización | 3 | OP | 1 |
| Computación evolutiva | 3 | OP | 1 |
| Agentes y Sistemas Multiagente | 3 | OP | 1 |
| Planificación automática | 3 | OP | 1 |
| Aprendizaje por refuerzo | 3 | OP | 1 |
| IA & Desarrollo Sostenible | 3 | OP | 1 |
| Inteligencia Ambiental | 3 | OP | 1 |

| | | | |
|----------------------|---|----|---|
| Emprendimiento en IA | 3 | OP | 1 |
|----------------------|---|----|---|

- ii. Profesorado total del departamento: A continuación, se muestra el número de profesores por categoría docente con indicación del número de trienios, quinquenios y sexenios:

| | Nº profesores | Trienios | Quinquenios | Sexenios |
|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Catedráticos | 17 | 146 | 78 | 59 |
| Titulares | 34 | 203 | 88 | 58 |
| Asociados | 64 | 69 | 0 | 0 |
| Visitantes | 16 | 74 | 11 | 7 |
| Otros | 8 | 2 | 6 | 3 |
| TOTALES | 139 | 494 | 183 | 127 |

- iii. Previsión de profesorado del Departamento de Informática asignado al Máster:

| CATEGORÍA DOCENTE | Nº PROFESORES | Nº DOCTORES | DEDICACIÓN | ECTS | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|------|---------------------|
| Catedrático | 1 | 1 | T. Completo | 3 | 24 |
| Titular | 6 | 6 | T. Completo | 18 | 144 |
| Ayudante Doctor | 3 | 3 | T. Completo | 97 | 56 |
| Profesor Asociado | 2 | 0 | T. Parcial | 2 | 16 |
| Otros (externos) | 1 | 0 | T. Parcial | 3 | 24 |

- iv. Se indican a continuación los perfiles docentes y académicos del profesorado del Departamento de Informática adscrito al título y su dedicación al máster propuesto en horas lectivas:

1. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en técnicas de aprendizaje automático, aprendizaje por refuerzo, reconocimiento de patrones y minería de Datos, Big Data y sus aplicaciones en dominios como finanzas y economía: 24 horas

2. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en técnicas inteligencia computacional: algoritmos genéticos y evolutivos, enjambres de partículas, redes de neuronas artificiales, optimización multiobjetivo: 40 horas

3. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en agentes y sistemas multiagente, sistemas de recomendación, comercio electrónico, sistemas de diálogo y espacios inteligentes: 24 horas

4. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en representación del conocimiento y razonamiento, sistemas de soporte a la decisión Web semántica y ontologías: 24 horas

5. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en Análisis y aplicaciones de técnicas de resolución de problemas, optimización heurística, planificación de tareas, optimización de rutas, aprendizaje por refuerzo en sistemas de soporte a la decisión: 48 horas

6. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en Inferencia en sistemas dinámicos, no lineales y adaptativos, razonamiento con incertidumbre, análisis de series espacio-temporales y detección de anomalías: 40 horas

7. Profesor permanente con experiencia docente e investigadora y transferencia tecnológica en Gestión de sensores, monitorización del contexto en entornos inteligentes, computación ubicua, entornos educativos y de aprendizaje: 24 horas

8. Profesor asociado con amplia experiencia en empresas en aplicaciones reales de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático: 16 horas

9. Profesor externo con amplia experiencia en emprendimiento en el área de inteligencia artificial: 24 horas

- Experiencia docente y ámbitos en los que se ha ejercido la docencia:

Los profesores tienen experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de computación evolutiva, redes de neuronas artificiales, optimización multiobjetivo, aprendizaje automático y minería de datos, sistemas multiagente, comercio electrónico, gestión de sensores, visión artificial, fusión de datos e información contextual, sistemas de vigilancia, sistemas de localización en interiores, inferencia en sistemas dinámicos, no lineales y adaptativos, criptografía aplicada, privacidad, seguridad en dispositivos inteligentes, web semántica y ontologías, sistemas de diálogo, e infraestructuras de Big Data

- Principales líneas de investigación:

| Nombre del grupo de investigación | Responsable | Líneas de investigación |
|---|-----------------------|---|
| Arquitectura de Computadores, Comunicaciones y Sistemas (ARCOS) | Jesús Carretero Pérez | Sistemas de tiempo real. Computación de altas prestaciones. Sistemas distribuidos y paralelos |
| Computación Evolutiva y Redes Neuronales (EVANNAI) | Pedro Isasi | Algoritmos Genéticos, Programación Genética, Estrategias Evolutivas, Enjambres de Partículas, Colonias de Hormigas, Redes de Neuronas Artificiales, Aplicaciones Optimización Multiobjetivo (Clasificación, Clustering, etc..), |

| | | |
|---|---|--|
| | | Finanzas y Economía, Interfaces Cerebro-Ordenador (Brain Computer Interfaces) |
| Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada (GIAA) | José Manuel Molina López y Jesús García Herrero | Técnicas de Aprendizaje Automático y minería de Datos, Computación Evolutiva y Optimización Multiobjetivo, Agentes y Sistemas Multiagente: web, recuperación de información, recomendación, comercio electrónico, gestión de sensores Visión Artificial, Sistemas de Fusión de Datos e Información Contextual, Sistemas de Vigilancia, Control de Tráfico Aéreo (ATC), Vigilancia Costera y Tráfico Marítimo, Sistemas de localización en interiores, Inferencia en sistemas dinámicos, no lineales y adaptativos |
| Knowledge Reusing | Juan B. Llorens Morillo | Representación del conocimiento, Recuperación del conocimiento, Reutilización de Conocimiento, Desarrollo de Software dirigido por modelos, Gestión de procesos y proyectos, Nuevos métodos de Innovación Tecnológica, Organización de Procesos para Reutilización, Medición de Procesos Software. |
| Laboratorio de Control, Aprendizaje y Optimización de Sistemas (CAOS) | M ^a Araceli Sanchis de Miguel | Inteligencia artificial, Aprendizaje automático, Análisis de datos, Control predictivo, Optimización, Redes de neuronas artificiales Reconocimiento de patrones, Computación evolutiva, Modelado de agentes |
| Planificación y Aprendizaje | Daniel Borrajo Millán | Inteligencia Artificial, Planificación de tareas, Aprendizaje automático, Resolución de problemas, Optimización heurística, Sistemas de soporte a la decisión |
| COSEC (Seguridad en las Tecnologías de la Información) | Arturo Ribagorda Garnacho, Juan Manuel Estévez Tapiador | Criptografía aplicada, Privacidad, Sistemas de ciberdefensa, Seguridad en dispositivos inteligentes (sensores, RFID, smartphones, wearables), Técnicas avanzadas de detección y análisis de malware, Seguridad y e-health (dispositivos médicos implantables y bioseñales), Seguridad hardware (PUFS, troyanos hardware), Seguridad en entornos VANET, Informática forense |
| Sistemas Interactivos (DEI) | M ^a Paloma Díaz Pérez | Hipertexto, multimedia e hipermedia, Ingeniería de la web y de la hipermedia, Sistemas de acceso a la información, Computación ubicua, Entornos educativos y de aprendizaje, Acceso basado en roles, Web semántica y ontologías, Patrones de diseño |
| SOFTLAB | Ángel García Crespo | Procesamiento del lenguaje natural: Sistema de diálogo, Recuperación de Información (RI) mono y multilingüe, Question Answering, Adaptación en sistemas de RI utilizando ontologías, Metodologías, Técnicas de Modelado |

| | | |
|---|--|---|
| | | de datos, Bases de Datos espacio-temporales, Control de restricciones de Integridad en BD, Plataformas CASE para desarrollo y aprendizaje, Sistemas adaptativos e Inteligentes de enseñanza |
| GIGABD | Jorge Luis Morato Lara | Aplicaciones de deep learning y enriquecimiento de datos, Accesibilidad y comprensibilidad de datos, Veracidad y fiabilidad de datos, Infraestructuras para facilitar BigData |
| Human Language and Accessibility Technologies (HULAT) | Paloma Martínez Fernández y Belén Ruíz Mezcuca | Extracción y Recuperación de Información en el dominio biomédico |

- v. Algunos perfiles profesionales de profesores asociados y colaboradores externos se indican a continuación:

Profesores asociados

- Licenciado en Física, Óptica y Electrónica en Univ. Salamanca, cursos de posgrado en universidad de Holguín y Salamanca, certificaciones IBM Consulting - Business Services, IBM Associate Developer . Tiene experiencia de más de 20 años en IBM, habiendo trabajado en áreas de Arquitectura de Sistemas, Cloud, Automatización, Inteligencia Artificial y Quantum Computing. Es profesor asociado en la Universidad Complutense (desde 2018) y en la Universidad Carlos III (desde 2014)
- Ingeniero de Telecomunicación y Doctor en Ingeniería Biomédica. Experiencia de más de 10 años en la aplicación de las tecnologías en el ámbito de la salud, principalmente en la neurorrehabilitación funcional, envejecimiento y fragilidad, aplicando técnicas de Inteligencia Artificial para la generación de modelos predictivos de deterioro funcional y eventos adversos. Es profesor asociado en la Universidad Carlos desde 2019.
- Licenciado en Matemáticas, máster en Management Development, máster en e-Business and Digital Economy. Formación adicional en Project Management, Customer Relationship Management, Core Banking, Solutions Searching, Negotiation, Leadership, etc. 30 años de experiencia profesional en áreas de IT, la mayoría en el sector de banca, inversiones, servicios de pagos, etc. Destaca su desempeño de puestos de responsabilidad en PagoNxt Trade Solutions (desde Dec'19), Santander Global Tech SCIB Solutions (En'17 – Nov'19), Planes Globales GCB, SANTANDER GROUP (Sep'14 – Dec'16), Santander Asset Management, SANTANDER GROUP (Apr'94 – Nov'05).

Profesores externos:

- Ingeniero aeroespacial por la UPM, con formación en negocio y emprendimiento: MBA innovación y emprendimiento y máster marketing digital por The Power Business School Experiencia laboral en el ámbito de la consultoría aeroespacial, consultoría de innovación y coordinador de programas de emprendimiento en

universidades y mentor de startups y emprendedores/as. Tiene más de 5 años de experiencia como emprendedor, habiendo fundado 2 startups y mentorizado más de 70 proyectos emprendedores. Certificación "Business Mentor" de la Fundación para el Conocimiento Madri+d desde 2021.

- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid y tiene formación extra en negocios. Tiene experiencia profesional en el ámbito del real estate y el análisis de datos. Es el fundador de Atlas Real Estate Analytics, Startup Prop Tech que utiliza Data Science para la optimización de las inversiones inmobiliarias
- Ingeniero Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid. Máster Habilitante en Ingeniería Industrial. Experiencia en gestión de proyectos en multinacionales tecnológicas en España y Francia y participación en proyectos de Vehículos Autónomos y Data Driven: 2018, Transdev Group/ Project Manager del Proyecto de Vehículos Autónomo implantado en Rouen por Trasdev Group y Renault. 2019, Axpe Consulting / Consultora Desarrollo de Negocio IT

Finalmente, se muestran ejemplos de publicaciones y proyectos de transferencia del departamento en el ámbito de las materias asignadas:

- Principales publicaciones:
 - ✓ Iglesias Maqueda, Ana María, Fernández Rebollo, Fernando, Marínez Fernández, Paloma, Aler Mur, Ricardo. Learning Teaching Strategies in an Adaptive and Intelligent Educational System through Reinforcement Learning 01/08/2009
 APPLIED INTELLIGENCE
 - ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel. An Extension of a Fuzzy Reputation Agent Trust Model (AFRAS) in the ART Testbed 01/06/2010
 SOFT COMPUTING
 - ✓ Malizia, Alessio, Bellucci, Andrea. The Artificiality of Natural User Interfaces 01/03/2012 COMMUNICATIONS OF THE ACM
 - ✓ García Herrero, Jesús, Molina López, José Manuel, Patricio Guisado, Miguel Ángel, Gómez Romero, Juan, Serrano Mateos, Miguel Ángel. Context-based scene recognition from visual data in smart homes: an Information Fusion approach 01/10/2012 Personal and Ubiquitous Computing
 - ✓ García Herrero, Jesús, Molina López, José Manuel, Patricio Guisado, Miguel Ángel, Gómez Romero, Juan, Serrano Mateos, Miguel Ángel. Ontological Representation of Light Wave Camera Data to Support Vision-Based AmI 05/09/2012
 SENSORS
 - ✓ Gutierrez Sánchez, Germán, Sanchis de Miguel, María Araceli, Peralta Donate, Juan. Time Series Forecasting. A Comparative Study Between an Evolving Artificial Neural Networks System and Statistical Methods 01/02/2012
 International Journal on Artificial Intelligence Tools
 - ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel. A statistical simulation technique to develop and evaluate conversational agents 01/09/2013 AI COMMUNICATIONS

- Galván León, Inés María, Isasi Viñuela, Pedro, Quintana Montero, David, García Rodríguez, Sandra. Multiobjective algorithms with resampling for portfolio optimization 01/04/2013 COMPUTING AND INFORMATICS
- ✓ García Olaya, Ángel, Linares López, Carlos, García Polo, Francisco Javier, Torralba Arias, Álvaro. Combining linear programming and automated planning to solve intermodal transportation problems 01/05/2013 EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH
 - ✓ Fuentetaja Pizán, Raquel, Linares López, Carlos, Multi-step Generation of Bayesian Networks Models for Software Projects Estimations 01/09/2013 International Journal of Computational Intelligence Systems
 - ✓ Sanchis de Miguel, María Araceli, Ledezma Espino, Agapito Ismael, Iglesias Martínez, José Antonio, Toledo Heras, María Paula, Ordóñez Morales, Francisco Javier. Online activity recognition using evolving classifiers 01/03/2013 EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
 - ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel, CALoR: Context-Aware and Location Reputation model in AmI environments 01/11/2013 Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments
 Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel. An automatic dialog simulation technique to develop and evaluate interactive conversational agents 21/10/2013 APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE
 - ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel, Pedraza Córdoba, Juanita del Pilar. The awareness of privacy issues in ambient intelligence 01/04/2014 Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal
 - ✓ Molina López, José Manuel, Patricio Guisado, Miguel Ángel, Luis Bustamante, Alvaro. A practical approach for active camera coordination based on a fusion-driven multi-agent system 01/04/2014 INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS SCIENCE
 - ✓ Galván León, Inés María, Isasi Viñuela, Pedro, Quintana Montero, David, García Rodríguez, Sandra. Extended mean-variance model for reliable evolutionary portfolio optimization 01/01/2014 AI COMMUNICATIONS
 - ✓ Linares López, Carlos, Núñez Covarrubias, Sergio. Automatic construction of optimal static sequential portfolios for AI planning and beyond 01/09/2015 ARTIFICIAL INTELLIGENCE
 Gutierrez Sánchez, Germán, Alonso Weber, Juan Manuel, Sanchis de Miguel, María Araceli, Ledezma Espino, Agapito Ismael, Sesmero Lorente, María Paz. An ensemble approach of dual base learners for multi-class classification problems 01/07/2015 Information Fusion
 - ✓ Sanchis de Miguel, María Araceli, Ledezma Espino, Agapito Ismael, Sesmero Lorente, María Paz. Generating ensembles of heterogeneous classifiers using Stacked Generalization 28/02/2015 Wiley Interdisciplinary Reviews-Data Mining and Knowledge Discovery
 - ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel. Evolutionary-inspired approach to compare trust models in agent simulations 01/01/2015 AI COMMUNICATIONS
 - ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio. Transforming agent-actions into reputational images with probabilistic planning and a fuzzy cognitive map 01/01/2015 AI COMMUNICATIONS
 - ✓ Aedo Cuevas, Ignacio, Díaz Pérez, María Paloma, Bellucci, Andrea. Software Support for Multitouch Interaction: The End-User Programming Perspective 01/01/2016 IEEE PERSVASIVE COMPUTING

- ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel, Sánchez Pi, Nayat. Agent-based simulation with NetLogo to evaluate ambient intelligence scenarios 24/06/2016 Journal of Simulation
- ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel, Pedraza Córdoba, Juanita del Pilar. Electronic institutions and neural computing providing law-compliance privacy for trusting agents 14/11/2016 Journal of Applied Logic
- ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel. Evolutionary-inspired approach to compare trust models in agent simulations 01/01/2015 AI COMMUNICATIONS
- ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio. Transforming agent-actions into reputational images with probabilistic planning and a fuzzy cognitive map 01/01/2015 AI COMMUNICATIONS
- ✓ Aedo Cuevas, Ignacio, Díaz Pérez, María Paloma, Bellucci, Andrea. Software Support for Multitouch Interaction: The End-User Programming Perspective 01/01/2016 IEEE PERSVASIVE COMPUTING
- ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel, Sánchez Pi, Nayat. Agent-based simulation with NetLogo to evaluate ambient intelligence scenarios 24/06/2016 Journal of Simulation
- ✓ Carbó Rubiera, Javier Ignacio, Molina López, José Manuel, Pedraza Córdoba, Juanita del Pilar. Electronic institutions and neural computing providing law-compliance privacy for trusting agents 14/11/2016 Journal of Applied Logic
- ✓ Sanchis de Miguel, María Araceli, Ledezma Espino, Agapito Ismael, Iglesias Martínez, José Antonio. Web news mining in an evolving framework 01/03/2016 Information Fusion
- ✓ Ledezma Espino, Agapito Ismael Two-Level Classifier Ensembles for Coffee Rust Estimation in Colombian Crops 01/06/2016 International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems
- ✓ Martínez Fernández, Paloma, Martínez Fernández, José Luis, Segura Bedmar, Isabel, Moreno Schneider, Julián. Turning user generated health-related content into actionable knowledge through text analytics services 01/05/2016 COMPUTERS IN INDUSTRY
- ✓ Aedo Cuevas, Ignacio, Díaz Pérez, María Paloma, Bellucci, Andrea. ECCE Toolkit: Prototyping Sensor-Based Interaction 23/02/2017 SENSORS
- ✓ Aedo Cuevas, Ignacio, Díaz Pérez, María Paloma, Bellucci, Andrea. Augmented Experiences in Cultural Spaces through Social Participation 01/12/2018 ACM Journal on Computing and Cultural Heritage
- ✓ Sanchis de Miguel, María Araceli, Ledezma Espino, Agapito Ismael, Iglesias Martínez, José Antonio. Evolving cloud-based system for the recognition of drivers' actions 01/06/2018 EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
- ✓ Ledezma Espino, Agapito Ismael. Feature selection for classification tasks: Expert knowledge or traditional methods? 01/01/2018 JOURNAL OF INTELLIGENT & FUZZY SYSTEMS
- ✓ Ledezma Espino, Agapito. The role of agent-based modeling and multi-agent systems in flood-based hydrological problems: a brief review 25/10/2019 Journal of Water and Climate Change
- ✓ Bellucci, Andrea. Augmenting objects at home through programmable sensor tokens: A design journey 01/02/2019 INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES
- ✓ Ledezma Espino, Agapito Ismael. A case-based reasoning system for recommendation of data cleaning algorithms in classification and regression tasks 18/02/2020 APPLIED SOFT COMPUTING

- ✓ Martínez Fernández, Paloma, Segura Bedmar, Isabel. Application of Domain Ontologies to Natural Language Processing: A Case Study for Drug-Drug Interactions 01/07/2015 International Journal of Information Retrieval Research

- Participación en proyectos de investigación:

- × Iniciativa mixta para planificación automática de tareas 01/01/2006
 Fernández Rebollo, Fernando COMUNIDAD DE MADRID-UC3M
- × Multidisciplinary advanced research in user-centric wireless network enabling technologies, GUC3M 01/01/2006 Molina López, José Manuel CAM.
 CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- × Hacia la Autonomía de Personas con Discapacidad y Mayores Dependientes Mediante Inteligencia Ambiental (AUTOPIA) 01/01/2006 Molina López, José Manuel MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
- × Desarrollo de un Sistema de Localización Basado en SUPL 01/01/2006 Molina López, José Manuel MINISTERIO INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO DIR. GRAL. DESARROLLO SOC. INFORMACIÓN
- × SINPROB: Sistemas Inteligentes Aplicados a la Protección de Operaciones Portuarias y Buques 19/12/2006 Molina López, José Manuel MINISTERIO DE FOMENTO S.G. GESTIÓN DE AYUDAS, SUBVENCIONES Y PRO
- × Integración de planificación y aprendizaje. 01/01/2007 Fernández Rebollo, Fernando COMUNIDAD DE MADRID-UC3M
- × Diseño de sistemas de seguridad mediante arquitecturas multiagente 01/01/2007 Molina López, José Manuel COMUNIDAD DE MADRID-UC3M
- × Proyecto de I+D+i para el desarrollo de un sistema avanzado de localización basado en SUPL y algoritmos que minimicen el consumo de servicios de red 01/01/2007 Molina López, José Manuel MINISTERIO INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO DIR. GRAL. DESARROLLO SOC. INFORMACIÓN
- × DONDE (Innovadora plataforma de localización y procesado de vídeo inteligente). 19/07/2011 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL
- × TLAAS: Transfer Learning for Adaptive and Autonomous Systems 21/07/2011 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
- × MOVES: Gestión de Movilidad Eficiente y Sostenible 01/01/2012 Isasi Viñuela, Pedro MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
- × Estudios sobre la Universidad de mayores. Hacia una educación permanente integrada en la Universidad. 17/07/2008 Molina López, José Manuel MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA DIR. GRAL. INVESTIGACIÓN
- × Evaluación de las acciones de juego en deportes de equipo por medio de inteligencia artificial 01/01/2009 García Herrero, Jesús INSTITUTO DE SALUD CARLOS III
- × Tecnologías de vigilancia, navegación y detección/resolución de conflictos para los futuros sistemas europeos de gestión de tráfico aéreo CNS/ATM 01/01/2009 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
- × Arquitectura de planificación, ejecución y aprendizaje 01/01/2009 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

- * CP08: Reconocimiento de Actividades Basado en Planificación 01/01/2009
 Fernández Rebollo, Fernando COMUNIDAD DE MADRID-UC3M
- * TRACE Análisis de datos y aprendizaje de comportamientos autónomos para la generación de un sistema de soporte a la decisión en un simulador empresarial 01/03/2010 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
- * Aprendizaje por Instrucción en Robótica mediante Planificación y Políticas 01/01/2011 Fernández Rebollo, Fernando COMUNIDAD DE MADRID-UC3M
- * LINKeBOOK: Plataforma Tecnológica de Publicación, Divulgación y Distribución de Libros Electrónicos para el Fomento de la Lectura y la Creación Literaria en Castellano a través de las Redes Sociales 10/05/2011 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL
- * Sistema experto de probabilidad y severidad de incidentes en red 01/01/2013 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Diseño, planificación automática y evaluación de terapias de neuro-rehabilitación dirigidas por un robot social e interactivo 01/01/2013 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Monitorización avanzada en puertos y aeropuertos: conceptos, herramientas y evaluación 01/01/2015 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Aprendizaje y optimización evolutiva para la predicción e integración de radiación solar 01/01/2015 Isasi Viñuela, Pedro MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * European Clearing House for Open Robotics Development Plus Plus (EChORD Plus Plus) 01/12/2015 Fernández Rebollo, Fernando EUROPEAN COMMISSION RESEARCH EXECUTIVE AGENCY
- * Tecnologías a lo largo de la vida para robots sociales en hogares inteligentes 01/01/2016 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Sistema Autónomo de Vigilancia y Seguridad basado en multirrotores (ADVICE) 01/05/2016 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Sistema Autónomo para la Intervención en Emergencias (SALINE) 01/05/2016 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Submarino Autónomo para la Inspección de instalaciones Off-shoRe (SAILOR) 01/05/2016 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Gestión de Tráfico Aéreo de Aeronaves no Tripuladas y Tecnologías de Soporte a la Operación 01/01/2018 García Herrero, Jesús MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Science is coming: la ciencia que está creando tu futuro 01/01/2018
 Fernández Rebollo, Fernando MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Arquitecturas para capacitación social basadas en planificación automática 01/01/2019 Fernández Rebollo, Fernando AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)

- * Metaheurísticas para toma de decisiones bajo cambio estructural. Aplicación a finanzas. 01/01/2019 Isasi Viñuela, Pedro AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)
- * Ayudas para estancias de movilidad en el extranjero "Madariaga" para profesores senior 2019 - 2020 01/07/2019 Isasi Viñuela, Pedro MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
- * The Collider Awards 2019 15/07/2019 Fernández Rebollo, Fernando BARCELONA MOBILE VENTURES, SL
- * "EPUC3M17 Departamento de Informática" 01/01/2020 García Herrero, Jesús CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * "EPUC3M17 Departamento de Informática" 01/01/2020 Fernández Rebollo, Fernando CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * "EPUC3M17 Departamento de Informática" 01/01/2020 Isasi Viñuela, Pedro CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Monitorización del mercado eléctrico basado en técnicas de inteligencia artificial (MoMEBIA) 01/10/2020 Isasi Viñuela, Pedro AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)
- * Planificación estratégica intermodal abordada con técnicas de inteligencia artificial. GoalPLAN. 20/10/2020 Fernández Rebollo, Fernando AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)
- * Autonomous Social Robotics for Pediatric Assistance and Active Aging 04/02/2020 Fernández Rebollo, Fernando FUNDACIÓN BANCARIA LA CAIXA
- * Learning Similarity Metrics between Simulation and the Real World 01/05/2020 Fernández Rebollo, Fernando JPMORGAN CHASE BANK, NA

c. Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

- i. Relación de asignaturas, créditos y tipo de asignaturas asignadas a este departamento:

| Asignatura | Nº ECTS | TIPO | Nº GRUPOS |
|-----------------------------------|---------|------|-----------|
| Redes de neuronas | 3 | OP | 1 |
| Aprendizaje Profundo | 3 | OP | 1 |
| Procesamiento de Lenguaje Natural | 3 | OP | 1 |
| IA en Finanzas | 3 | OP | 1 |
| IA en Salud | 3 | OP | 1 |

- ii. Profesorado total del departamento: A continuación, se muestra el número de profesores por categoría docente con indicación del número de trienios, quinquenios y sexenios:

| | Nº profesores | Trienios | Quinquenios | Sexenios |
|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Catedráticos | 8 | 65 | 36 | 28 |
| Titulares | 23 | 142 | 69 | 55 |
| Asociados | 20 | 21 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-----------------|----|-----|-----|----|
| Visitantes | 5 | 18 | 0 | 0 |
| Ayudante doctor | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Otros | 25 | 5 | 0 | 0 |
| TOTALES | 83 | 254 | 105 | 83 |

iii. Previsión de profesorado del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones asignado al Máster:

| CATEGORÍA DOCENTE | Nº PROFESORES | Nº DOCTORES | DEDICACIÓN | ECTS | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|------|---------------------|
| Catedrático | 1 | 1 | T. Completo | 3 | 24 |
| Titular | 4 | 4 | T. Completo | 12 | 96 |

iv. Se indican a continuación los perfiles docentes y académicos del profesorado del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones adscrito al título y su dedicación al máster propuesto en horas lectivas:

1. Profesor permanente con experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de análisis y aplicaciones de algoritmos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo en procesado de imágenes y neuroimágenes, datos de salud, big data e IaD (internet como fuente de datos): 48 horas

2. Profesor permanente con experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático para la detección y clasificación de señales e imágenes. Aplicación a la clasificación, análisis e indexación de imágenes y datos multimedia: 24 horas

3. Profesor permanente con experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en Técnicas de estadística computacional en tratamiento de datos, señales y secuencias temporales. Aplicaciones en finanzas y e-health (bioseñales e imágenes médicas): 24 horas

4. Profesor permanente con experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje máquina en reconocimiento de voz, procesado del lenguaje natural y sistemas de diálogo: 24 horas

- Experiencia docente y ámbitos en los que se ha ejercido la docencia:

Los profesores tienen experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de análisis y desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático en ciencia de datos, filtrado adaptativo, procesado de neuroimágenes, redes eléctricas inteligentes, big data e IaD (internet como fuente de datos), clasificación, análisis e indexación de imágenes/vídeo, reconocimiento y seguimiento de objetos en imágenes/vídeo, tecnologías del

habla, aplicaciones multimedia del aprendizaje máquina, detección, estimación y clasificación de señales e imágenes y teoría de la información.

- Principales líneas de investigación:

| Nombre del grupo de investigación | Responsable | Líneas de investigación |
|--|--|--|
| Grupo de Aprendizaje Máquina para Data Science (ML4DS) | Jesús Cid Sueiro | Análisis y desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático en ciencia de datos. Filtrado adaptativo, procesamiento de neuroimágenes, redes eléctricas inteligentes, big data e IaD (internet como fuente de datos). |
| Grupo de Procesado Multimedia (GPM) | Fernando Díaz de María | Clasificación, análisis e indexación de imágenes/vídeos. Reconocimiento y seguimiento de objetos en imágenes/vídeo. Tecnologías del habla. Aplicaciones multimedia del aprendizaje máquina. Codificación de vídeo. |
| Grupo de Tratamiento de la Señal (GTS) | Antonio Artés Rodríguez, Aníbal R. Figueiras Vidal | Detección, estimación y clasificación de señales e imágenes. Aprendizaje máquina. Estadística computacional en tratamiento de señales. Teoría de la información. |

Finalmente, se muestran ejemplos de publicaciones y proyectos de transferencia del departamento en el ámbito de las materias asignadas:

- Principales publicaciones:

- ✓ Pelaez Moreno, Carmen, Díaz de María, Fernando, Solera Ureña, Rubén, García Moral, Ana Isabel. Data Balancing for Efficient Training of Hybrid ANN/HMM Automatic Speech Recognition Systems 01/03/2011 IEEE Transactions on Audio Speech and Language Processing
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, O Mahony, Niamh Mary, Florentino Liaño, Blanca. Objective diagnosis of ADHD using IMUs 01/07/2014 MEDICAL ENGINEERING & PHYSICS
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, Pérez Cruz, Fernando, Santiago Mozos, Ricardo. An automated screening system for tuberculosis 01/05/2014 IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, Luengo García, David. Blind analysis of atrial fibrillation electrograms: A sparsity-aware formulation 01/01/2015 INTEGRATED COMPUTER-AIDED ENGINEERING
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, García Moreno, Pablo, Nazabal Rentería, Alfredo. Human Activity Recognition by Combining a Small Number of Classifiers 01/09/2016 IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics

- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, Delgado Gómez, David. User profiles of an electronic mental health tool for ecological momentary assessment: MEmind 09/03/2017 INTERNATIONAL JOURNAL OF METHODS IN PSYCHIATRIC RESEARCH
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio. Presence and Distribution of Rotational Conduction Points and Its Association With Scar in Patients With Persistent Atrial Fibrillation 11/05/2017 HEART RHYTHM
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, Luengo García, David. Feature Extraction of Galvanic Skin Responses by Nonnegative Sparse Deconvolution 01/09/2018 IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio, Martínez Olmos, Pablo, Peis Aznarate, Ignacio. Deep Sequential Models for Suicidal Ideation from Multiple Source Data 01/11/2019 IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio. Real-time ventricular cancellation in unipolar atrial fibrillation electrograms 30/07/2020 Frontiers in Bioengineering and Biotechnology
- ✓ Artés Rodríguez, Antonio. Universal mental health screening with a focus on suicidal behaviour using smartphones in a Mexican rural community: protocol for the SMART-SCREEN population-based survey 19/07/2020 BMJ Open

- Participación en proyectos de investigación:

- * Avances en aprendizaje estadístico, comunicaciones y teoría de la información 01/01/2013 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Inferencia computacional en sistemas aleatorios complejos de alta dimensión 01/01/2013 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Anomalous human behaviour Detection 01/09/2015 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Empleo y formación en Tareas de Apoyo en Laboratorio y Equipamientos Científico-Técnicos 10/11/2015 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Diversificación avanzada de máquinas de aprendizaje 01/12/2015 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Métodos computacionales bayesianos avanzados para estimación, predicción y control en sistemas multisensoriales complejos 01/01/2016 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Micro-fundamentos del comportamiento: Un enfoque basado en las TICs para entender el comportamiento humano y la interacción 01/11/2018 Artés Rodríguez, Antonio MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- * Machine Learning Frontiers in Precision Medicine 01/01/2019 Artés Rodríguez, Antonio EUROPEAN COMMISSION RESEARCH EXECUTIVE AGENCY
- * PRÁCTICO-CM Psiquiatría Computacional y Modelos Integrales de Comportamiento 01/01/2019 Artés Rodríguez, Antonio CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

- * Aprendizaje máquina y computación masiva para medicina personalizada y análisis cuantitativo del clima 01/01/2019 Artés Rodríguez, Antonio AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)
- * Ayuda para la contratación del ayudante de investigación (Programa de Empleo Juvenil) 15/01/2019 Artés Rodríguez, Antonio CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Ayuda para la contratación de un investigador predoctoral (Programa de Empleo Juvenil) 06/02/2019 Artés Rodríguez, Antonio CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Domain Alignment and Data Wrangling with Deep Generative Models 30/04/2019 Artés Rodríguez, Antonio FUNDACIÓN BBVA

d. Departamento de Telemática

- i. Relación de asignaturas, créditos y tipo de asignaturas asignadas a este departamento:

| Asignatura | Nº ECTS | TIPO | Nº GRUPOS |
|---------------------------------|---------|------|-----------|
| Web semántica y buscadores | 3 | OP | 1 |
| IA en Educación | 3 | OP | 1 |
| IA aplicada a la ciberseguridad | 3 | OP | 1 |
| Turismo inteligente | 3 | OP | 1 |
| Ciudades Inteligentes | 3 | OP | 1 |

- ii. Profesorado total del departamento: A continuación, se muestra el número de profesores por categoría docente con indicación del número de trienios, quinquenios y sexenios:

| | Nº profesores | Trienios | Quinquenios | Sexenios |
|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Catedráticos | 6 | 51 | 28 | 23 |
| Titulares | 22 | 141 | 77 | 54 |
| Asociados | 38 | 43 | 0 | 0 |
| Visitantes | 5 | 15 | 3 | 2 |
| Otros | 11 | 5 | 0 | 0 |
| TOTALES | 82 | 255 | 108 | 79 |

- iii. Previsión de profesorado del Departamento de Telemática asignado al Máster:

| CATEGORÍA DOCENTE | Nº PROFESORES | Nº DOCTORES | DEDICACIÓN | ECTS | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|------|---------------------|
| Catedrático | 1 | 1 | T. Completo | 3 | 24 |
| Titular | 1 | 1 | T. Completo | 3 | 24 |
| Prof. Asociado | 3 | 0 | T. Parcial | 9 | 72 |

iv. Se indican a continuación los perfiles docentes y académicos del profesorado del Departamento de Telemática adscrito al título y su dedicación al máster propuesto en horas lectivas:

1. Profesor permanente con experiencia docente, investigadora y transferencia tecnológica en aplicaciones de la inteligencia artificial en redes y protocolos de comunicación, acceso basado en roles, servicios distribuidos en redes y redes móviles: 24 horas

2. Profesor permanente con experiencia docente, investigadora y transferencia tecnológica en aplicaciones de la inteligencia artificial en entornos educativos y de aprendizaje, ingeniería web e hipermedia: 24 horas

3. Profesor asociado con experiencia profesional en computación ubicua, entornos inteligentes, tiempo real, redes y servicios en ciudades inteligentes y turismo: 36 horas

4. Profesor asociado con experiencia profesional en seguridad en redes y entornos VANET, inteligencia artificial en privacidad y seguridad en dispositivos inteligentes, detección y análisis de malware. Tecnologías cloud (big data, software as a service, infraestructuras as a service): 36 horas

- Experiencia docente y ámbitos en los que se ha ejercido la docencia:

Los profesores tienen experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de e-learning, tecnologías web, computación ubicua, entornos inteligentes, tiempo real, arquitectura de redes, protocolos de comunicación, servicios distribuidos y diseño de redes y servicios en redes móviles.

- Principales líneas de investigación:

| Nombre del grupo de investigación | Responsable | Líneas de investigación |
|--|--|---|
| Grupo de Aplicaciones y Servicios Telemáticos (GAST) | Carlos Delgado Kloos, Carlos García Rubio, Marisol García Valls, Andrés Marín López, Natividad Martínez Madrid, Abelardo Pardo Sánchez, Luis Sánchez Fernández, Ralf Seepold | E-Learning, Tecnologías WEB, Computación ubicua, Entornos Inteligentes, Tiempo real |
| Redes y Servicios de Comunicaciones (NETCOM) | Arturo Azcorra Saloña, David Larrabeiti López | Arquitectura de redes, Protocolos de comunicación, Servicios distribuidos y diseño de redes, IPv6 y protocolos relacionados, Servicios y redes móviles, Redes programables, Conmutación de alto rendimiento |

- v. Algunos perfiles profesionales de profesores asociados y colaboradores externos se indican a continuación:

Profesores asociados:

- Licenciado en Física, especialista en Inteligencia Artificial y Aprendizaje profundo en Google, y doctor por la Universidad Carlos III de Madrid (2016). Tiene más de 25 años de experiencia, y en Google ha desarrollado su carrera en tecnologías Cloud (Big Data, PaaS e IaaS), especializándose en el área de aprendizaje profundo, TensorFlow y dispositivos, e impulsando en empresas la adopción de estas tecnologías en sus procesos de negocio.
- Experiencia en empresa Daedalus desde su fundación (actualmente división de Data & Analytics de Singular) en las áreas de IA, sistemas expertos, análisis de datos y procesamiento del lenguaje natural, actualmente en área MeaningCloud enfocados a Text Analytics

Finalmente, se muestran ejemplos de publicaciones y proyectos de transferencia del departamento en el ámbito de las materias asignadas:

- Principales publicaciones:
 - ✓ Muñoz Organero, Mario. XML Secure Documents for a Secure e-Commerce Architecture 01/06/2010 Global journal of enterprise information system
 - ✓ Delgado Kloos, Carlos, Muñoz Organero, Mario, Muñoz Merino, Pedro José, Student Behavior and Interaction Patterns with an LMS as Motivation Predictors in E-Learning Settings 01/08/2010. IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION
 - ✓ Muñoz Organero, Mario. Using NFC Technology for Fast-Tracking Large-Size Multi-Touch Screens 01/04/2011 Cyber journals
 - ✓ Delgado Kloos, Carlos, Muñoz Organero, Mario, Muñoz Merino, Pedro José. An adaptive and innovative question-driven competition-based intelligent tutoring system for learning 15/06/2012 EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS
 - ✓ Muñoz Organero, Mario, Corcoba Magaña, Víctor. Validating the Impact on Reducing Fuel Consumption by Using an EcoDriving Assistant Based on Traffic Sign Detection and Optimal Deceleration Patterns 01/06/2013 IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS
 - ✓ Muñoz Organero, Mario, Corcoba Magaña, Víctor. Reducing stress and fuel consumption providing road information 01/07/2014 Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal
 - ✓ Pardo Sánchez, Abelardo, Delgado Kloos, Carlos, Muñoz Merino, Pedro José, Leony Arreaga, Derick Antonio, Ruipérez Valiente, José Antonio. Detection and evaluation of emotions in massive open online courses 01/05/2015 JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE
 - ✓ Muñoz Organero, Mario, Corcoba Magaña, Víctor. Discovering regions where users drive inefficiently on regular journeys 01/02/2015 IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS
 - ✓ Muñoz Organero, Mario, Corcoba Magaña, Víctor. Toward safer highways: predicting driver stress in varying conditions on habitual routes 01/12/2017 IEEE Vehicular Technology Magazine

- Participación en proyectos de investigación:
 - * Raudo: red interactiva multiplataforma de distribución de contenidos audiovisuales 06/05/2010 Muñoz Organero, Mario MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL
 - * Healthy and Efficient Routes in Massive Open-Data Based Smart Cities: Smart Driving and Semantic Data Handling "Hermes-Smartdriver" 01/01/2014 Muñoz Organero, Mario MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
 - * eMadrid. Investigación y desarrollo de Tecnologías Educativas en la Comunidad de Madrid 01/10/2014 Muñoz Organero, Mario CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
 - * CASI-CAM-CM. Conceptos y Aplicaciones de los Sistemas Inteligentes 01/10/2014 Artés Rodríguez, Antonio CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
 - * Ayudas para estancias de movilidad en el extranjero "Madariaga" para profesores senior 2015 - 2016 01/07/2015 Muñoz Organero, Mario MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
 - * Analytics Using sensor Data for FLATCity 30/12/2016 Muñoz Organero, Mario MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL
 - * e-Madrid-CM. Investigación y desarrollo de tecnologías educativas en la Comunidad de Madrid 01/01/2019 Muñoz Organero, Mario CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
 - * EPUC3M21: Recursos para investigación convergente en la nube 01/01/2020 Muñoz Organero, Mario CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
 - * Análisis en tiempo Real de sensores sociales y Estimación de recursos para transporte multimodal basada en aprendizaje profundo 01/06/2020 Muñoz Organero, Mario AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)

e. Departamento de Estadística

- i. Relación de asignaturas, créditos y tipo de asignaturas asignadas a este departamento:

| Asignatura | Nº ECTS | TIPO | Nº GRUPOS |
|--------------------------------|---------|------|-----------|
| Métodos probabilísticos en IA | 3 | OP | 1 |
| Razonamiento con incertidumbre | 3 | OP | 1 |
| Análítica de Negocio | 3 | OP | 1 |

- ii. Profesorado total del departamento: A continuación, se muestra el número de profesores por categoría docente con indicación del número de trienios, quinquenios y sexenios:

| | Nº profesores | Trienios | Quinquenios | Sexenios |
|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Catedráticos | 8 | 85 | 44 | 29 |
| Titulares | 20 | 138 | 74 | 47 |
| Asociados | 32 | 54 | 0 | 0 |
| Visitantes | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Otros | 11 | 5 | 0 | 0 |
| TOTALES | 75 | 283 | 118 | 76 |

iii. Previsión de profesorado del Departamento de Estadística asignado al Máster:

| CATEGORÍA DOCENTE | Nº PROFESORES | Nº DOCTORES | DEDICACIÓN | ECTS | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|------|---------------------|
| Titular | 3 | 3 | T. Completo | 8,75 | 66 |
| Otros (externos) | 1 | | T. Parcial | 0,25 | 6 |

iv. Se indican a continuación los perfiles docentes y académicos del profesorado del Departamento de Estadística adscrito al título y su dedicación al máster propuesto en horas lectivas:

1. Profesor permanente con experiencia docente, investigadora y transferencia tecnológica en razonamiento bayesiano y modelización de la incertidumbre. Modelos heterogéneos estadísticos y selección de modelos. Aplicación en dominios macroeconómicos vectoriales: 33 horas

2. Profesor permanente con experiencia docente, investigadora y transferencia tecnológica en sistemas dinámicos y estocásticos, modelización de la incertidumbre, modelos no lineales para indicadores en series temporales y predicción. Optimización combinatoria, métodos heurísticos y exactos. Análisis de datos masivos y aplicaciones en datos económicos y financieros: 33 horas

3. Profesor externo con experiencia en aplicaciones de aprendizaje automático y big data en sectores económico, financiero y consultoría.

- Experiencia docente y ámbitos en los que se ha ejercido la docencia:

Los profesores tienen experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de sistemas dinámicos y estocásticos, Programación estocástica, optimización combinatoria y optimización no lineal, teoría de juegos, estimación bayesiana, modelización amplia, modelos macroeconómicos, técnicas bootstrap en modelos de componentes inobservados, modelización de la incertidumbre, modelización del riesgo, datos funcionales, series temporales y técnicas de remuestreo.

- Principales líneas de investigación:

| Nombre del grupo de investigación | Responsable | Líneas de investigación |
|---|---|--|
| Investigación Operativa | Francisco Javier Nogales Martín | Optimización de sistemas dinámicos y estocásticos mediante métodos de programación matemática Programación estocástica Optimización no lineal en problemas de gran tamaño Desarrollo de métodos heurísticos y exactos para problemas de localización y rutas Optimización combinatoria estocástica Teoría de juegos Optimización combinatoria |
| Modelización Estadística y Análisis de Datos | Rosa Elvira Lillo Rodríguez, Daniel Peña Sánchez de Rivera, Ismael Sánchez Rodríguez-Morcillo | Líneas de investigación Heterogeneidad en modelos estadísticos y selección de modelos. Para datos de selección cruzada, modelos dinámicos Métodos de reducción de la dimensión Métodos de remuestreo Estimación Bayesiana |
| Predicción y Análisis Macroeconómico y Financiero | Antoni Espasa Terrades | Modelización amplia Funciones de densidad de las predicciones macroeconómicas Desagregación de variables macroeconómicas Metodología para la construcción de modelos macroeconómicos vectoriales para los componentes del PIB en sus desgloses de producción y gasto y combinación de resultados procedentes de ambos desgloses: aplicación a España, euro área y países miembros Metodología para la construcción de modelos econométricos sobre el Valor Agregado Bruto de economías regionales incluyendo indicadores internos y sus relaciones con la correspondiente economía supra-regional: aplicación a comunidades autónomas españolas y regiones de países de la euro área Metodología para la predicción de la inflación Modelización no-lineal apropiada a las características más usuales que presentan los indicadores macroeconómicos y aplicación de la misma Modelos de componentes inobservables heterocedásticos Utilización de técnicas bootstrap en modelos de componentes inobservados Modelización de la incertidumbre Atípicos y heterocedasticidad Modelización del riesgo |

| | | |
|--|--------------------|---|
| Técnicas no Paramétricas y de Computación Intensiva en Estadística | Juan J. Romo Urroz | Datos funcionales. Series temporales. Técnicas de remuestreo. Finanzas. Genómica. |
|--|--------------------|---|

- v. Algunos perfiles profesionales de profesores colaboradores externos se indican a continuación:

Profesores externos:

- Lead Data Scientist en Altadis y experiencia previa como científico de datos en Deloitte Digital, BEEVA y en Pragsis Technologies. Especializado en sistemas de recomendación y Machine Learning, y trabajos en proyectos de procesamiento de lenguaje natural y tecnologías cognitivas.
- Grado y Máster en Estadística, IT Manager en Accenture Strategy. 6 años de experiencia en soluciones basadas en Big Data & Analytics, con soluciones a medida de las necesidades empresariales en diferentes sectores

Finalmente, se muestran ejemplos de publicaciones y proyectos de transferencia del departamento en el ámbito de las materias asignadas:

- Principales publicaciones:

- ✓ Jiménez Recaredo, Raúl José. The Shared Reward Dilemma on Structured Populations. 30/04/2009 Journal of Economic Interaction and Coordination
- ✓ Jiménez Recaredo, Raúl José. Gradual Learning and the Evolution of Cooperation in the Spatial Continuous Prisoner's Dilemma 01/01/2009 EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B
- ✓ Jiménez Recaredo, Raúl José Testing for voter rigging in small polling stations 01/04/2017 Science Advances
- ✓ Jiménez Recaredo, Raúl José. Forensic analysis of Turkish elections in 2017-2018 05/10/2018 PLoS One

- Participación en proyectos de investigación:

- × Mecuangesiem-UC3M (innogroup-cm: orientación emprendedora e innovación: información, flexibilidad y mercados). 01/01/2008 Jiménez Recaredo, Raúl José Dirección General de Universidades de la Comunidad de Madrid (DGUCM)
- × Técnicas estadísticas para datos de gran complejidad en empresa y finanzas 01/01/2009 Jiménez Recaredo, Raúl José MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
- × Análisis de datos de muy alta dimensión en economía y empresa 01/01/2012 Jiménez Recaredo, Raúl José MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
- × "Big data" y datos complejos en Empresa y Finanzas 01/01/2016 Jiménez Recaredo, Raúl José MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

- * EPUC3M13 Estadística, optimización y econometría 01/01/2020 Jiménez Recaredo, Raúl José CAM. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
- * Aprendizaje Estadístico con Big Data para Problemas Complejos en Economía y Empresa 01/06/2020 Jiménez Recaredo, Raúl José AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (AEI)

f. Departamento de Derecho Público del Estado

- i. Relación de asignaturas, créditos y tipo de asignaturas asignadas a este departamento:

| Asignatura | Nº ECTS | TIPO | Nº GRUPOS |
|---|---------|------|-----------|
| Implicaciones éticas y legales de la IA | 3 | OB | 1 |

- ii. Profesorado total del departamento: A continuación, se muestra el número de profesores por categoría docente con indicación del número de trienios, quinquenios y sexenios:

| | Nº profesores | Trienios | Quinquenios | Sexenios |
|-----------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Catedráticos | 8 | 87 | 42 | 36 |
| Titulares | 16 | 139 | 73 | 42 |
| Asociados | 21 | 46 | 5 | 1 |
| Visitantes | 3 | 10 | 0 | 0 |
| Ayudante doctor | 7 | 19 | 0 | 0 |
| Otros | 5 | 23 | 10 | 5 |
| TOTAL | 60 | 324 | 130 | 84 |

- iii. Previsión de profesorado del Departamento de Derecho Público del Estado asignado al Máster:

| CATEGORÍA DOCENTE | Nº PROFESORES | Nº DOCTORES | DEDICACIÓN | ECTS | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|------|---------------------|
| Ayudante Doctor | 1 | 1 | T. Completo | 3 | 24 |

- iv. Se indican a continuación los perfiles docentes y académicos del profesorado del Departamento de Derecho Público del Estado adscrito al título y su dedicación al máster propuesto en horas lectivas:

1. Profesor ayudante doctor con experiencia docente e investigadora en áreas de Derecho en el ámbito de protección de datos personales y no personales,

administración electrónica y servicios de la sociedad de la información en España y la UE.

- Experiencia docente y ámbitos en los que se ha ejercido la docencia:

Los profesores tienen experiencia docente, investigación y transferencia tecnológica en las áreas de Derecho y nuevas tecnologías, administración electrónica, protección de datos y aspectos legales y éticos de la ingeniería de datos.

- Principales líneas de investigación:

| Nombre del grupo de investigación | Responsable | Líneas de investigación |
|---|--|--|
| Actividad Urbanística y Cohesión Territorial. Medio Ambiente-Salud Pública y Gestión de Riesgos | Luciano Parejo Alfonso | Política territorial y urbanística Gobierno Territorial y Local Sostenibilidad y medio ambiente Políticas públicas y Gobernanza Derecho y mercado de la energía Medio ambiente comunitario Ordenación, gestión ambiental y clima. Intervención en la Economía Ordenación de la movilidad, accesibilidad, comunicaciones y sociedad de la información Seguridad, sostenibilidad y precaución |
| Constitución Española e Integración Europea | Francisco Javier Donaire Villa | Mutación del derecho comunitario europeo Impacto constitucional en la integración, en las comunidades europeas primero, y en la Unión Europea después. La importancia de los procesos de integración económica, especialmente del proceso de integración europea, en los modelos interno e internacionales de protección de los derechos fundamentales. |
| Derecho Financiero y Tributario | Violeta Ruiz Almendral, Juan Zornoza Pérez | La financiación de las comunidades autónomas La fiscalidad de la vivienda en España Los tributos locales y la financiación de las entidades locales Fiscalidad de la vivienda Los tributos con fines no fiscales: especial referencia a la fiscalidad de la energía La base imponible del impuesto sobre sociedades: particular atención a proceso de armonización de la base imponible del impuesto en la Unión Europea Los Convenios Internacionales para evitar la Doble Imposición a la luz del Derecho de la Unión Europea Los procedimientos de aplicación de los tributos en la Ley General Tributaria y las Medidas anti-elusión en materia tributaria en |

| | | |
|--|----------------------------|--|
| | | la LGT y en los ámbitos comunitario e internacional |
| No Discriminación y Derechos de Europa | Ascensión Elvira Perales | El principio de no discriminación en España, en la Unión Europea y en el marco del Convenio Europeo de protección de los derechos humanos y las libertades públicas. En particular, la no discriminación por sexo, religión y nacionalidad Los derechos fundamentales y sus límites en España, la UE y en el marco del CEDH La jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos La eficacia entre particulares de los derechos fundamentales |
| Servicios de Interés General, Actividad Económica e Intervención Pública | Tomás de la Quadra Salcedo | Prestación de servicios públicos en régimen de libre competencia Prestación de servicios públicos de carácter no económico Intervención pública en economía Asistencia sanitaria, sistema educativo y servicios sociales |

Finalmente, se muestran ejemplos de publicaciones y proyectos de transferencia del departamento en el ámbito de las materias asignadas:

- Principales publicaciones:

- ✓ Pedraza, J., Patricio, M. A., De Asís, A., & Molina, J. M. (2009, December). An Analysis of Social Guarantees for Context Based Applications. In International Conference on Bio-Science and Bio-Technology (pp. 81-88). Springer, Berlin, Heidelberg.
- ✓ Pedraza, J. P., Patricio, M. A., De Asís, A., & Molina, J. M. (2010). A Legal View of Ambient Assisted Living Developments. In Trends in Practical Applications of Agents and Multiagent Systems (pp. 631-638). Springer, Berlin, Heidelberg.
- ✓ Pedraza, J., Patricio, M. A., de Asís, A., & Molina, J. M. (2010). Privacy and legal requirements for developing biometric identification software in context-based applications. International Journal of Bio-Science and Bio-Technology, 2(1), 13-24.
- ✓ Pedraza, J., Patricio, M. A., De Asís, A., & Molina, J. M. (2011). Regulatory model for AAL. In Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications, 6th International Conference SOCO 2011 (pp. 183-192). Springer, Berlin, Heidelberg.
- ✓ Pedraza, J., Patricio, M. A., De Asís, A., & Molina, J. M. (2013). Privacy-by-design rules in face recognition system. Neurocomputing, 109, 49-55.
- ✓ Carbo, J., Pedraza, J., Lopez, M., & Molina, J. M. (2014). Privacy protection in trust models for agent societies. In International Joint Conference SOCO'14-CISIS'14-ICEUTE'14(pp. 135-144). Springer, Cham.
- ✓ Lopez, M., Pedraza, J., Carbo, J., & Molina, J. M. (2014, June). Ambient intelligence: applications and privacy policies. In International Conference on

- Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems (pp. 191-201). Springer, Cham.
- ✓ López, M., Pedraza, J., Carbó, J., & Molina, J. M. (2014). The awareness of Privacy issues in Ambient Intelligence. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal*, 3(2), 71-84.
 - ✓ Carbo Rubiera, J. I., Pedraza Córdoba, J. D. P., Lopez, M., & Molina López, J. M. (2014). Privacy protection in trust models for agent societies.
 - ✓ Ruiz, M. D. M. L., & Pedraza, J. (2016). Privacy risks in cloud computing. In *Intelligent Agents in Data-intensive Computing* (pp. 163-192). Springer, Cham.
 - ✓ Lopez, M., Carbo, J., Molina, J. M., & Pedraza, J. (2017). Electronic institutions and neural computing providing law-compliance privacy for trusting agents. *Journal of Applied Logic*, 24, 119-131.
 - ✓ Pedraza, J P. (2017). Los riesgos sobre la privacidad de los datos personales en un entorno de cloud computing: una aproximación desde el Reglamento Europeo de Protección de Datos. *Revista de privacidad y derecho digital*, 2(6), 91-133.
 - ✓ Córdoba, J. P. (2018). La redistribución de responsabilidades de dirección y control sociales y el principio de responsabilidad proactiva en el ámbito de la protección de datos personales. En *Estudios de Derecho Público en homenaje a Luciano Parejo Alfonso* (pp. 771-794). 9788491902362 Tirant lo Blanch.
 - ✓ Pedraza J (2019) El valor central de los Privacy Impact Assesment en entornos AmI. *Revista General de Derecho de los Sectores Regulados*. No. 3, marzo 2019, Iustel. ISSN 2603-6444
 - ✓ Pedraza, J. (2019) Cap. 12. Accountability en Intelligent Transportation System (ITS) /en/ Fortes, A (Dir) *Movilidad urbana sostenible y acción administrativa: Perspectiva social, estrategias jurídicas y políticas públicas de movilidad en el medio urbano*. (381-417) 978-84-1309-839-5. Aranzadi.

- Participación en proyectos de investigación:

- * La actuación administrativa automatizada: condiciones, límites y garantías jurídicas (AUDEMAK2020). Vaquer Caballería Marcos y Casino Miguel (Ips). Ministerio de Ciencia e Innovación, 01/09/2021.
- * El impacto de la inteligencia artificial en los servicios públicos: Un análisis jurídico de su alcance y consecuencias en la asistencia sanitaria. Jose Vida Fernández. MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES. 01/09/2018

B. Trabajo Fin de Máster

La asignatura Trabajo Fin de Máster se caracteriza porque no tiene docencia presencial.

Todo el personal académico encargado de la tutela de los Trabajos Fin de Máster cuenta con un título de nivel MECES 3 o equivalente como mínimo. La tutorización de los TFM será realizada por los profesores con mayor porcentaje de responsabilidad en la docencia del Máster, y que cuenten con el perfil anteriormente señalado.

Previa autorización de la dirección del programa, cuando la complejidad o multidisciplinariedad del trabajo lo justifique, la dirección podrá corresponder a dos profesores/as o investigadores/as que reúnan los requisitos indicados en el apartado anterior. En el caso de que la dirección académica del programa autorice a un estudiante a realizar su trabajo fin de estudios en una empresa o entidad externa, la dirección del mismo se realizará en régimen de cotutela por una persona de la entidad externa y por otra de la Universidad Carlos III que reúna los requisitos establecidos en el apartado primero.

El protocolo de la Fundación para el Conocimiento Madrid+d establece, respecto al TFM, lo siguiente "se debe acreditar una dedicación del profesorado al TFM de, al menos, 7,5 horas para TFM de hasta 12 ECTS (es decir, 0,63 horas por ECTS); 10 horas entre 12 y 15 ECTS; 15 horas entre 16 y 24 ECTS y 20 horas de más de 24 ECTS". Consecuentemente, para dirigir los 40 trabajos de los alumnos, se requieren unas 7,5 horas de dedicación por alumno que supondrán, por lo tanto, 300 horas de dedicación. La dedicación a tiempo completo y por categorías docentes sería la siguiente.

| CATEGORÍA | Nº PROFESORES | Nº TFM | HORAS DE DEDICACIÓN |
|-----------------|---------------|--------|---------------------|
| Catedrático | 5 | 8 | 58 |
| Titular | 17 | 26 | 196 |
| Ayudante Doctor | 4 | 6 | 46 |

C. Perfil profesional

Los profesores externos provendrán de empresas de sectores en los que la aplicación de la IA sea determinante, con una experiencia mínima de 5 años en la definición, ejecución y explotación de sistemas informáticos de esta naturaleza. Impartirán docencia principalmente en las materias de Aplicaciones (6) y Emprendimiento (7)

D. Prácticas Externas

Los tutores académicos han de tener un perfil de amplia experiencia en transferencia tecnológica y participación en proyectos y convenios con empresas, siendo su función fundamental verificar que el contenido de las prácticas realizadas por los estudiantes se corresponde con su formación adquirida en el máster.

6.2. Otros recursos humanos disponibles

En el año 2013 se aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de mayo la creación del Centro de Postgrado. Dispone de cuatro áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios, y un área transversal interdisciplinar de títulos propios y formación continua. Para la organización de dichas áreas de actividad, se han constituido 5 Escuelas de Postgrado, que vienen a dar soporte a la dirección de los estudios de másteres universitarios en las diferentes especialidades y áreas ofertadas por la Universidad:

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

Además de esta nueva estructura dedicada a la dirección y soporte académico de los estudios de Máster Universitario, el Centro de Postgrado se encuentra conformado a nivel administrativo por 5 unidades de gestión, de las cuales 4 de ellas prestan apoyo y atención directa a las titulaciones de Máster Universitario y por consiguiente, a nuestros alumnos, futuros, actuales y egresados, orgánicamente dependientes de la Vicegerencia de Postgrado y Campus de Madrid-Puerta de Toledo y del Vicerrectorado de Estudios:

- Unidad de Gestión de Postgrado
- Unidad de Postgrado de Getafe
- Unidad de Postgrado de Leganés
- Unidad de Postgrado de Puerta de Toledo

De esta forma, el personal asignado a las unidades del postgrado es el siguiente:

CENTRO DE POSTGRADO

| RÉGIMEN JURÍDICO | CATEGORÍA | M | H | Total general |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------|
| FUNCIONARIO | A1 | 1 | | 1 |
| | A2 | 2 | 3 | 5 |
| | C1 | 2 | 1 | 3 |
| | C2 | 17 | 8 | 25 |
| Total Funcionario | | 22 | 12 | 34 |
| LABORAL | A2 | 2 | | 2 |
| | B2 | 3 | 1 | 4 |
| | D | 9 | 1 | 10 |
| | Personal Laboral en Puesto Funcional | 2 | | 2 |
| | Personal Laboral Fuera de Convenio | | 1 | 1 |
| Total Laboral | | 16 | 3 | 19 |
| TOTAL CENTRO DE POSTGRADO | | 38 | 15 | 53 |

En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe otra en Leganés, y una tercera en Madrid-Puerta de Toledo, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada Máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de los canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de

másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión de Postgrado cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y centraliza la gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de los formularios de contacto online puestos a disposición de los estudiantes.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el enlace de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en la página web de postgrado: <https://www.uc3m.es/postgrado/contacto>.

Por otro lado, como complemento a la labor de apoyo realizada por el personal funcionario integrante del Centro de Postgrado, cada titulación cuenta con una comisión académica constituida y nombrada formalmente por el Vicerrectorado de Estudios, cuyas funciones principales son el seguimiento, análisis, revisión, y evaluación de la calidad de los programas, así como recibir y analizar las necesidades de mejora de la titulación. A sus reuniones asiste personal de administración y servicios implicado en la gestión del máster, como el gestor administrativo y/o responsables de la oficina de Postgrado en la que radique la titulación, así como personal de apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, que podría también acudir a las reuniones. A tal efecto, cada año se elabora un calendario de trabajo que incluye la realización de un mínimo de dos reuniones de la comisión académica y la elaboración de la memoria de titulación al finalizar el año académico, todo ello en relación con lo establecido por el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Universidad Carlos III de Madrid (SGIC).

Por último, cabe citar aquellos servicios centrales de la Universidad con una dedicación transversal en su apoyo a los estudiantes universitarios, y que por tanto desarrollan una dedicación parcial al postgrado, como el Centro de Orientación a Estudiantes, el Servicio de Relaciones Internacionales, la Biblioteca o el Servicio de Informática.

En las titulaciones del área de Ciencias e Ingeniería, debe destacarse la dedicación del personal de laboratorios.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el número de personas integrantes de los servicios mencionados, por desarrollar una parte de sus competencias y atención en el área de postgrado:

| | Número de personas |
|-------------------------------------|--------------------|
| BIBLIOTECA | 80 |
| SERVICIO DE INFORMÁTICA | 64 |
| CENTRO DE ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES | 30 |
| SERVICIO REL. INTERNACIONALES | 20 |
| TÉCNICOS DE LABORATORIOS | 37 |
| OFICINA TÉCNICA | 8 |

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

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:

- La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:
- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.
- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.
- Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.
- El Estatuto Básico del Empleado Público.
- La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres
- La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)
- Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.

A tal efecto, la Universidad cuenta con un servicio de atención y apoyo a las personas con discapacidad, y en la página web puede encontrarse toda la información relacionada: [Discapacidad y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo](#)

7. Recursos Materiales y Servicios

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y VHS; y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

Por otro lado, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, se ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.
- Organizar foros de discusión.
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.
- Recoger las prácticas planteadas.

El uso de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo de la formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleeducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (*Technology Enhanced Learning*) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios, gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.
- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)
- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.
- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).
- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:
 - a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición...)
 - b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.
 - c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratos.
 - d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.
 - e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tableros informativos...
 - f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado
 - g) Planes de emergencia y evacuación.
 - h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

A continuación, se aporta una serie de datos e indicadores actualizados sobre las infraestructuras generales con las que cuenta la universidad Carlos III de Madrid para el desarrollo de sus actividades docentes y extra-académicas:

INFRAESTRUCTURAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

| INDICADOR | DATOS | DEFINICIÓN |
|--|-------|--|
| AULAS INFORMÁTICAS TOTALES | 43 | Nº de aulas informáticas en los campus |
| AULAS INFORMÁTICAS GETAFE | 14 | Nº de aulas informáticas en el campus de Getafe |
| AULAS INFORMÁTICAS LEGANÉS | 19 | Nº de aulas informáticas en el campus de Leganés |
| AULAS INFORMÁTICAS COLMENAREJO | 6 | Nº de aulas informáticas en el campus de Colmenarejo |
| AULAS INFORMÁTICAS CAMPUS MADRID-PUERTA DE TOLEDO | 4 | Nº de aulas informáticas en el campus Madrid-Puerta de Toledo |
| PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. | 1.021 | Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas |
| PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE GETAFE | 329 | Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Getafe |
| PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE LEGANÉS | 424 | Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Leganés |
| PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE COLMENAREJO | 147 | Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Colmenarejo |
| PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE MADRID-PUERTA DE TOLEDO | 121 | Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus Madrid-Puerta de Toledo |
| AULAS DE DOCENCIA TOTALES | 274 | Nº de aulas de Docencia en la Universidad |
| AULAS DE DOCENCIA GETAFE | 140 | Nº de aulas de Docencia en el Campus de Getafe |
| AULAS DE DOCENCIA LEGANÉS | 80 | Nº de aulas de Docencia en el Campus de Leganés |
| AULAS DE DOCENCIA COLMENAREJO | 27 | Nº de aulas de Docencia en el Campus de Colmenarejo |
| AULAS DE DOCENCIA MADRID-PUERTA DE TOLEDO | 27 | Nº de aulas de Docencia en el Campus Madrid-Puerta de Toledo |
| LABORATORIOS DE DOCENCIA | 112 | Nº de Laboratorios de la Universidad dedicados 100% a la Docencia |
| LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE GETAFE | 38 | Nº de Laboratorios en el Campus de Getafe dedicados 100% a la Docencia |
| LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE LEGANÉS | 72 | Nº de Laboratorios en el Campus de Leganés dedicados 100% a la Docencia |
| LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO | 2 | Nº de Laboratorios en el Campus de Colmenarejo dedicados 100% a la Docencia |
| LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN | 109 | Nº de Laboratorios mixtos de la Universidad dedicados a la docencia y la investigación. |

| | | |
|---|-----------|---|
| LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE GETAFE | 0 | Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Getafe dedicados a la docencia y la investigación. |
| LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE LEGANÉS | 108 | Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Leganés dedicados a la docencia y la investigación. |
| LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO | 1 | Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Colmenarejo dedicados a la docencia y la investigación. |
| Nº de BIBLIOTECAS Y C.D.E. | 5 | Nº de bibliotecas y centros de documentación europea en los campus |
| Nº de PUESTOS ESTUDIO/TRABAJO | 2887 | Nº total de puestos estudio/trabajo en las bibliotecas |
| RATIO PUESTOS DE ESTUDIO/ESTUDIANTE | 0,14 | Nº de puestos estudio/trabajo dividido por el número de estudiantes de Grado y Postgrado |
| Nº DE ENTRADAS DE USUARIOS A LAS BIBLIOTECAS | 1.668.877 | Nº de usuarios que han accedido a la Biblioteca de forma presencial. |
| Nº DE ACCESOS CATÁLOGO DE LA BIBLIOTECA | 1.341.776 | Nº accesos al Catálogo de Biblioteca para la búsqueda y localización física de documentos en soporte impreso o audiovisual y la búsqueda y descarga de documentos electrónicos, así como la gestión de servicios a distancia. |
| Libros impresos | 546.734 | |
| Libros electrónicos | 175.741 | |
| Revistas impresas | 4.861 | |
| Revistas electrónicas | 67.848 | |
| Documentos audiovisuales | 42.577 | |
| LLAMADAS CENTRO DE ATENCIÓN Y SOPORTE (CASO) | 20.658 | Nº de llamadas recibidas en el Centro de Atención y Soporte (CASO) . |
| LLAMADAS AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS (9999) | 198 | Nº de llamadas recibidas en el teléfono de emergencias (9999). |
| LLAMADAS RECIBIDAS DE ATENCIÓN A ESTUDIANTES Y FUTUROS ESTUDIANTES | 75.673 | Nº de llamadas recibidas de atención a estudiantes y futuros estudiantes. |
| Nº de INCIDENCIAS | 75.464 | Nº de incidencias recogidas a través de la herramienta HIDRA relacionadas con problemas informáticos, petición de traslados, temas de telefonía, cuestiones de mantenimiento, etc.. |

**Datos a 31 de diciembre de 2019 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2019, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 15-06-2020 y por el Consejo Social en fecha 22-06-2020*

SERVICIOS ADICIONALES DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

| INDICADOR | DATOS | DEFINICIÓN |
|----------------------------|-------|--|
| AUDITORIOS | 3 | Nº de auditorios |
| RESIDENCIAS Y ALOJAMIENTOS | 3 | Nº de colegios mayores en los campus |
| CENTROS DEPORTIVOS | 2 | Nº de centros deportivos en los campus |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| CENTROS DE INFORMACIÓN JUVENIL | 3 | Nº de centros de información juvenil de la CAM en los campus |
| SERVICIO DE ORIENTACIÓN Y EMPLEO | 4 | Nº de centros del Servicio de Orientación y Planificación Profesional en los campus |
| CAFETERÍAS Y RESTAURANTES | 8 | Nº de cafeterías en los campus |
| REPROGRAFÍA | 5 | Nº de centros de reprografía en los campus |
| BANCOS | 7 | Nº de servicios bancarios en los campus (oficina y/o cajero automático) |
| AGENCIA DE VIAJES | 2 | Nº de agencias de viajes en los campus |
| CENTROS DE SALUD LABORAL | 2 | Nº de centros de salud laboral |
| TIENDA-LIBRERÍA | 4 | Nº de tiendas-librerías en los campus |

**Datos a 31 de diciembre de 2019 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2019, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 15-06-2020 y por el Consejo Social en fecha 22-06-2020*

La UC3M cuenta con modernas instalaciones adaptadas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior para la docencia y la realización de prácticas. Además, dispone de espacios para trabajos en grupo o individuales, bibliotecas, salas de audiovisuales y aulas de informática.

➤ **Instalaciones para la Docencia y la Investigación**

Bibliotecas: La universidad cuenta con cinco bibliotecas: María Moliner y Humanidades, Comunicación y Documentación en Getafe, Rey Pastor en Leganés, Ramón Menéndez Pidal en Colmenarejo y la Biblioteca del Campus Madrid-Puerta de Toledo.

La Biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid ofrece a sus usuarios una colección de más de 500.000 libros impresos, 114.000 libros electrónicos, 4.800 revistas en papel, y el acceso a cerca de 23.000 revistas electrónicas y a más de 100 bases de datos. Su horario se amplía en período de exámenes y es ininterrumpido de 9 a 21 horas.

Para información adicional sobre estas instalaciones, [pinchar aquí](#)

Laboratorios y Talleres: La universidad dispone de laboratorios y talleres de prácticas en la Escuela Politécnica Superior. Estos laboratorios cuentan con los equipos más avanzados y la última tecnología para permitir que estudiantes e investigadores lleven a cabo sus prácticas y experimentos de la forma más completa posible.

Se cuenta además con una **Oficina Técnica**, que tiene por misión dar apoyo técnico a los diferentes departamentos de la Universidad en lo concerniente al funcionamiento de sus laboratorios de docencia e investigación. Para ello se realizan las tareas siguientes:

- Gestión del personal técnico necesario: por medio de 3 ingenieros superiores y 35 técnicos de laboratorio (6 grupos B y 29 grupo C), que están adscritos orgánicamente a Laboratorios, pero sus funciones las desarrollan en los

diferentes departamentos a los que están asignados. También se ocupa de la gestión de las becas que requieren los laboratorios en su conjunto.

- Fabricación de piezas y circuitos impresos en los talleres de prototipos. Se dispone de dos: uno electrónico donde se fabrican circuitos impresos y otro mecánico, que es un taller general donde se mecanizan las piezas y se ensamblan los conjuntos mecánicos requeridos.
- Apoyo a Infraestructura de laboratorios, incluyendo mejoras en la seguridad de máquinas e instalaciones, gestión de residuos químicos y gases industriales y traslado y reparación de equipos.
- Asesoría Técnica de proyectos docentes o de investigación, ya sea en el plano estrictamente técnico (diseño y/o desarrollo de bloques del proyecto), como en el logístico (gestión de compras y subcontratas).
- Gestión de compras de las necesidades de los laboratorios.

Plató: Con el fin de que la experiencia de los estudiantes de Comunicación Audiovisual y Periodismo sea lo más completa posible, la universidad dispone de plató de televisión, salas de postproducción y estudios de radio. En ellos podrán tomar su primer contacto con el ambiente de trabajo de los medios de comunicación.

Sala de Juicios: Situada en el Campus de Getafe, en ella los alumnos de Derecho podrán realizar prácticas en un entorno muy similar al que encontrarán en su vida laboral posterior.

Salas Audiovisuales: La Biblioteca de Humanidades, Comunicación y Documentación dispone de una sala de visionado de documentos audiovisuales para grupos. Además, las bibliotecas de los Campus de Leganés y Colmenarejo cuentan con cabinas individuales de visionado.

Laboratorio de idiomas: un servicio con el que los estudiantes podrán afianzar a su ritmo el manejo y conocimiento del inglés, francés y alemán con horarios flexibles que se adaptarán a su ritmo de estudio. El laboratorio además oferta cursos de español pensados para los alumnos extranjeros que quieran mejorar sus conocimientos de castellano.

Espacios de Teledocencia: La UC3M cuenta con aulas específicas para la teledocencia que permiten realizar videoconferencias con distintas tecnologías, y la grabación y emisión de clases vía internet. También dispone de aulas informáticas con equipamiento audiovisual avanzado para la emisión y grabación de clases por internet y estudios de grabación para la generación de contenidos en un formato de alta calidad.

- [Salas de teledocencia](#)
- [Estudios de grabación](#)

➤ **Instalaciones para la Cultura y el Deporte**

Auditorio: El Auditorio de la Universidad Carlos III de Madrid está situado en el Campus de Leganés. Es uno de los espacios escénicos de grandes dimensiones, con un aforo de 1.052 butacas y un amplio escenario dotado de foso escénico. Dispone de modernas instalaciones adecuadas para la realización de todo tipo de actividades escénicas, música, teatro y danza, de pequeño y gran formato, así como para la celebración de todo tipo de eventos.

Además de esta gran sala, se dispone de otra más pequeña, el Aula de Grados, de 176 butacas, ideal para actividades como conferencias, ruedas de prensa, o proyecciones artísticas, dotada de los medios tecnológicos más punteros para reuniones y jornadas empresariales.

Centros Deportivos: La universidad dispone de dos polideportivos en los que se pueden encontrar pistas deportivas al aire libre, canchas de tenis y squash, piscina climatizada cubierta, salas de musculación, saunas, campo de voley-playa, búlder de escalada, sala multifunción y rocódromo. Además los polideportivos acogen todos los años competiciones de nuestros distintos equipos deportivos así como diversos eventos.

- [Centros deportivos](#)
- [Actividades y Deportes](#)

- **Para el Trabajo Individual y en Grupo**

Aulas Informáticas: Un total de 45 aulas informáticas con 1.098 equipos repartidos entre los cuatro campus te garantizarán un acceso inmediato a los equipos informáticos para desarrollar tus labores académicas. Desde ellas, además de tener acceso a Internet, podrás solicitar la impresión de documentos.

- [Servicio de informática y comunicaciones](#)

Salas de Trabajo: Hay salas para trabajo en grupos reducidos en las bibliotecas de Colmenarejo, de la Escuela Politécnica Superior de Leganés y de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Getafe. En la Escuela Politécnica Superior de Leganés hay también cabinas para uso individual.

Salas Virtuales: Estas instalaciones pretenden facilitar la comunicación a distancia entre los miembros de la comunidad universitaria, mediante reuniones virtuales a través de videoconferencia, entre una o varias personas.

- **Residencias**

Nuestros tres colegios mayores tienen más de mil plazas disponibles: [Fernando de los Ríos](#) y [Gregorio Peces Barba](#) en Getafe y [Fernando Abril Martorell](#) en Leganés. Todos ellos pretenden convertirse en el hogar de alumnos y profesores durante sus años de universidad y promueven actividades culturales, foros y encuentros que contribuirán al desarrollo personal de los residentes.

[El nuevo Colegio Mayor Gregorio Peces-Barba](#) se inauguró el pasado 1 de septiembre de 2013. Dispone de 318 plazas en total, distribuidas en 306 habitaciones individuales (9 de ellas para residentes con movilidad reducida) y 12 apartamentos (uno de ellos para residentes con movilidad reducida).

Por otro lado, en el nivel académico de Máster Universitario, la organización docente es dirigida por el **Centro de Postgrado**, que tiene como misión la dirección, organización, coordinación y difusión de los estudios de máster universitario, además de los títulos propios y de la formación continua.

Se estructura en Escuelas o áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios (<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/>):

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

El **Centro de Postgrado está dirigido** por la Vicerrectora de Estudios y cuenta con un Consejo de Dirección compuesto por su directora, los directores de las Escuelas y áreas de postgrado y el vicerrector de postgrado, desarrollando sus actividades en los [Campus de Madrid-Puerta de Toledo](#), [Getafe](#) y [Leganés](#).

Información Específica del título propuesto:

El Máster se impartirá en el Campus de Puerta de Toledo, donde cuenta con modernas instalaciones y recursos materiales, que se adaptan a las necesidades docentes, al número de estudiantes y al conjunto de actividades formativas de cada Máster. El campus cuenta con 26 aulas de clase, con capacidades de entre 32 y 60 alumnos como máximo, además de una Sala polivalente con capacidad para 72 estudiantes y un Salón de Actos con capacidad para 80 alumnos. El campus de Puerta de Toledo también cuenta con 4 aulas informáticas con capacidades de entre 20 y 72 alumnos.

El aforo y el número de aulas permiten realizar una adecuada planificación horaria de las asignaturas de cada curso y el correcto desarrollo de las actividades formativas.

Las aulas docentes están dotadas en su totalidad de PC y la posibilidad de proyectar desde PC, DVD y VHS, la conexión a la red de datos; todo ello además de la pizarra electrónica. Las aulas y su equipamiento, espacios de trabajo y estudio, biblioteca, etc. se adecuan al número de estudiantes y a las actividades formativas programadas en el título y facilitan la consecución de los resultados de aprendizaje del Máster.

Por su parte, cada aula informática está dotada con un mínimo de 20 PCs, proyección fija y pantalla robotizada. Cada puesto dispone de Internet, programas de ofimática y el software específico de docencia para el Máster (~~Mathcad, Autocad, Solidedge, Ansys, Matlab, etc.~~), además de contar con conexión de portátiles.

Los ordenadores de las aulas estarán equipados con las herramientas y librerías utilizadas típicamente en el desarrollo de aplicaciones de IA, como son lenguajes de programación Python, Java, Matlab o .net, entre otros, librerías y herramientas de desarrollo como Keras, Anaconda, Tensorflow, TensorRT, OpenCV, y entornos de desarrollo colaborativo como Jupyter notebook o Google Colaboratory. También se considerará la disposición de recursos a través de cloud para proporcionar herramientas de trabajo con datos masivos.

Al tratarse básicamente de aulas docentes e informáticas, su utilización efectiva por parte del título se estima en un 75% para el aula docente, ya que no se compartirá con más programas excepto actividades puntuales que puedan realizarse fuera de los horarios de impartición del título, y del 25% para el aula informática, calculándose la capacidad potencial en 1 aula informática por cada 4 titulaciones.

Además, los alumnos dispondrán, para cada asignatura, de Salas Virtuales donde se puede intercambiar información y recursos con los tutores, otros estudiantes y miembros del Tribunal en el caso del TFM. Se dispone de una Sala de Estudiantes por titulación donde se ha incluido información y enlaces de interés para los alumnos. Estas instalaciones facilitan la comunicación a distancia entre estudiantes y profesores, así como reuniones virtuales a través de videoconferencias.

| ESPACIOS DE TRABAJO | COLMENAREJO | | GETAFE | | LEGANES | | TOTALES | |
|---------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | Nº | M2 | Nº | M2 | Nº | M2 | Nº | M2 |
| AULA INFORMATICA | 7 | 542 | 30 | 2.268 | 32 | 2.576 | 69 | 5.386 |
| AULA DE DOCENCIA | 21 | 2.309 | 122 | 10.789 | 72 | 6.964 | 215 | 20.062 |
| AULA MAGNA | 1 | 286 | 1 | 413 | 1 | 1200 | 3 | 1.899 |
| AULA MULTIMEDIA | 1 | 99 | 3 | 295 | 2 | 181 | 6 | 575 |
| SALON DE GRADOS | 1 | 113 | 1 | 188 | 1 | 65 | 3 | 366 |
| Totales | 31 | 3.349 | 157 | 13.953 | 108 | 10.986 | 296 | 28.288 |

INFRAESTRUCTURAS ESPECÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

| INDICADOR | DATOS | DEFINICIÓN |
|---|-------|--|
| Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática | 96 | Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con sistemas de control, percepción y automatización. |
| Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. Ingeniería Eléctrica | 90 | Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con sistemas eléctricos. |
| Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. de Tecnología Electrónica | 86 | Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con sistemas electrónicos. |
| Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. de Informática | 80 | Puestos de laboratorio para el desarrollo de prácticas de programación, análisis de datos y seguridad de sistemas. |
| Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. Ingeniería Telemática | 157 | Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con redes, servicios, protocolos y aplicaciones en red. |
| Puestos de Laboratorio específicos del Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones | 80 | Puestos de laboratorio para desarrollo de prácticas relacionadas con servicios de comunicaciones. |

CONVENIOS VIGENTES PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS

Para el desarrollo de las Prácticas Externas, así como algunas prácticas en diferentes asignaturas, se están formalizando distintos convenios educativos con varias empresas de sectores que desarrollan o utilizan tecnologías de Inteligencia Artificial. Actualmente, estos convenios están cerrados para las siguientes empresas, muchas de las cuales ya han mostrado su interés en captar alumnos en prácticas específicas de este título, lo que garantizan la correcta prestación de la asignatura de Prácticas externas a la totalidad de los alumnos del Máster:

- ABAS IBERICA S.L.
- ACCENTURE, S.L.
- AMAZON EU SARL, SUCURSAL EN ESPAÑA
- ANHELA IT SL
- ARBOR FINTECH SL
- ARENA CONSULTING & FINANCIAL MANAGEMENT SOLUTIONS, S.L.
- ARIN INNOVATION, S.L.
- ARQUIMEA GROUP, S.L.
- ATOS SPAIN, S.A. SOCIEDAD UNIPERSONAL
- ATOS IT SOLUTIONS & SERVICES IBERIA, S.L.
- AVANADE SPAIN, S.L.U.
- AYTOS SOLUCIONES INFORMATICAS S.L.U.
- BABEL SISTEMAS DE INFORMACIÓN, S.L.
- BBVA DATA & ANALYTICS S.L.
- BISIONA BUSINESS SOLUTIONS, S.L.
- CENTRO DE INFORMATICA FARMACEUTICA, S.A. (CIFSA)

- CENTRO DE REFERENCIA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN, ATM, A.I.E.(CRIDA A.I.E.)
- COGNODATA CONSULTING, S.L.
- COHEMO S.L.U
- DATABEERS
- DECIDE SOLUCIONES, S.L.
- DEIMOS SPACE, S.L.U.
- DELÓGICA PROYECTOS INFORMÁTICOS, S.L.
- DELOITTE CONSULTING, S.L.U
- DESILICO SL
- DIMATICA
- ERICSSON ESPAÑA, S.A.U
- EVAL CONSULTORIA, S.L.
- EVERIS SPAIN, S.L.U.
- EXPERT TIMING SYSTEMS INT., E.A.F.I., S.L.
- FAMA SYSTEMS, S.A.
- FUNDACION IMDEA NETWORKS
- GAIN DYNAMICS, S.L.
- GMV AEROSPACE AND DEFENCE, S.A.U.
- HAVAS MEDIA GROUP SPAIN S.A.U
- HI-IBERIA INGENIERÍA Y PROYECTOS, S.L.
- IBERMATICA, S.A.
- IBM GLOBAL SERVICES ESPAÑA, S.A
- IBM INTERNATIONAL SERVICES CENTER, S.A
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INDRA SOLUCIONES TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, S.L.U.
- INTELLIGENCE PARTNER, S.L.
- INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESOURCES AS SERVICES SA
- IONIDE TELEMATICS S.L.
- KEIFI SOLUCIONES TECNOLOGICAS, S.L.
- KIUWAN SOFTWARE, S.L
- KNOWLEDGE CENTRIC SOLUTIONS, S.L.
- LEADCLIC SOLUTIONS, S.L.
- MICROSOFT IBERICA, S.R.L.
- NORAKTRAD, S.L.
- NUBALIA CLOUD COMPUTING S.L.
- OLOCIP 11 S.L
- OPEN SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNET S.L
- PODDERA IBERIA SL
- PRICEWATERHOUSECOOPERS ASESORES DE NEGOCIOS, S.L.
- REAL ENERGY SYSTEMS S.L.U.
- RED POINTS SOLUTIONS, S.L.
- S2 GRUPO DE INNOVACIÓN EN PROCESOS ORGANIZATIVOS S.L.U
- SALESFORCE.COM SYSTEMS SPAIN, S.L.
- SENER AEROESPACIAL S.A.
- SERENDEEPIA RESEARCH, S.L.
- SIGMA-RAIL, S.L.
- SISTEMAS AVANZADOS DE TECNOLOGÍA (SATEC)
- SISTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS, S.A.
- SKOOTIK MOBILE TECHNOLOGIES S.L.
- SOFTWARE AG ESPAÑA, S.A.

- SOTEC CONSULTING, S.L.
- TECNILÓGICA ECOSISTEMAS, S.A.U.
- THE COCKTAIL EXPERIENCE S.L.
- UST GLOBAL ESPAÑA, S.A.U.
- VARADERO SOFTWARE FACTORY SL
- VIPERA IBERICA, S.L.
- WORLDLINE IBERIA, S.A.U.
- XPO SUPPLY CHAIN SPAIN S.L

En los próximos meses se espera ampliar el número de convenios educativos con más empresas. Estos convenios educativos se establecerán con el soporte del SOPP (<http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/sopp>), que da soporte a la implementación de los convenios educativos y a la realización de las prácticas externas.

8. Resultados Previstos

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

La Universidad ha fijado unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

| | Tasa de graduación | Tasa de Abandono | Tasa de eficiencia |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| PROPUESTA DE RESULTADOS | 70 % | 15 % | 85 % |

Justificación de las tasas propuestas:

Dado que éste es un Máster con una clara vocación de formación para el entorno de las empresas y entidades que desarrollan, investigan o utilizan tecnologías basadas en Inteligencia Artificial, se prevé que gran parte del futuro alumnado provenga de empresas del sector, para incrementar la capacitación de su personal. También es de esperar que el otro grueso de estudiantes provenga de recién titulados/as del ámbito de la informática, telecomunicaciones e ingeniería industrial, con inquietudes y vocación de trabajar en este sector.

Por otro lado, estos valores están calculados en base de los resultados obtenidos por los estudiantes de postgrado en estudios de nivel de másteres de la rama de ingeniería de características y duración similares al propuesto como por ejemplo el Máster de Ingeniería Informática.

Son por tanto dos grandes grupos de estudiantes cuya motivación se espera sea muy elevada y por ello, se prevé que el rendimiento sea elevado, la tasa de graduación en torno a un 70% y la tasa de abandono baja.

Aunque, como se ha indicado, las tasas actuales en estos estudios se consideran satisfactorias, los cambios introducidos en los planes de estudio, en el modelo de docencia, con clases en grupos reducidos y mecanismos de evaluación continua, así como las adaptaciones realizadas en la normativa de permanencia y matrícula de la Universidad van a permitir mejorarlas y conseguir los objetivos planteados.

Los nuevos planes han ajustado los contenidos al tiempo de trabajo real de los estudiantes; se han introducido sistemas de evaluación continua en todas las materias

y en el último curso o semestre los planes limitan considerablemente la carga lectiva incluyendo el trabajo fin de máster y las prácticas profesionales.

Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III, respecto del número de convocatorias, se ha flexibilizado la necesidad de aprobar el primer curso completo en un número de años determinado y la limitación de la libre dispensa con objeto de introducir la modalidad matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes, y también para permitir a los estudiantes la matrícula a tiempo completo, evitando la demora en sus estudios, ya que antes no siempre podían matricularse de un curso completo cuando tenían asignaturas pendientes.

La experiencia demuestra que la incorporación a la educación continua, compatibilizando las acciones orientadas a la formación permanente en las empresas, que permitan la adquisición y actualización constante de las competencias profesionales, proporciona oportunidades únicas para facilitar o consolidar contactos locales y regionales, diversificar la financiación y así contribuir mejor al desarrollo regional.

Las herramientas de Bolonia, en particular el Marco Europeo de Cualificaciones para el EEES, permiten una oferta más diversa de programas educativos y facilitan el desarrollo de sistemas de reconocimiento del aprendizaje informal adquirido en ocupaciones anteriores.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El nuevo modelo de aprendizaje, que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es un aprendizaje con una rica base de información, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal.

Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.

Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos

sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.

En este sentido, al inicio de cada curso académico se elabora un calendario de trabajo para las comisiones académicas que incluye la realización de, al menos, dos reuniones (a la finalización del primer y segundo cuatrimestre) y la elaboración de la Memoria anual de titulación una vez ha finalizado el año.

Para la realización de las mismas, desde el Servicio de Postgrado en colaboración con el Servicio de Calidad, se preparan los borradores de actas que incluyen diferentes datos e indicadores relevantes para el análisis de los distintos procesos principales del título, así como el análisis y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desde los distintos enfoques y puntos de vista de los grupos de interés. La composición de las comisiones académicas está disponible en la web de cada título, y los calendarios de trabajo, así como la documentación generada por las comisiones, quedan publicadas en la intranet de la universidad, en el portal de Calidad.

A las reuniones acuden todos los miembros que forman parte de la comisión académica del título, en representación de dichos grupos de interés, y del análisis efectuado por las mismas, así como de las conclusiones, propuestas de mejora, sugerencias, quejas y comentarios relevantes, se deja constancia mediante la elaboración de un acta que da soporte a los acuerdos y conclusiones tomados en dichas reuniones.

Los principales indicadores y datos que se facilitan hacen referencia al acceso y demanda del máster (oferta de plazas, nº solicitudes en 1ª opción, nº de matriculados de nuevo ingreso o nº de alumnos extranjeros), los resultados de las asignaturas, donde se incluyen las estadísticas sobre los resultados alcanzados por los estudiantes en las distintas asignaturas del plan de estudios, una vez que se han cerrado las actas del primer o segundo cuatrimestre (en función de la reunión que se trate) o al cierre de actas de la convocatoria extraordinaria si se trata de la elaboración de la memoria anual de titulación, para la cual se facilitan, además, las tasas de Graduación, Abandono y Eficiencia de los tres últimos años del título, por cohorte de entrada. También son objeto de análisis los resultados de satisfacción con la docencia recogidos mediante el sistema informático de encuestas docentes, con indicación de las asignaturas con un nivel de satisfacción inferior/superior a la media de la titulación.

Con la información remitida, se pretende aportar y facilitar a la comisión académica, algunos de los elementos de juicio pertinentes para analizar y evaluar aspectos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, en un ámbito en el que están representados todos los grupos de interés, así como dar cumplimiento a lo establecido por el Sistema Interno de Garantía de Calidad.

9. Sistemas de Garantía de Calidad

Enlace:

http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad

10. Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de Implantación

Curso de Inicio: 2022/2023

Cronograma:

| CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN | |
|--|----------------|
| TITULACIÓN | CURSO 2022/23* |
| MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA | 1º |

*Supeditado a la verificación del mismo

10.2 Procedimiento de Adaptación

No procede

10.3 Enseñanzas que se extinguen

No procede