

SELLO	EURO-INF
Institución de educación superior:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
País:	ESPAÑA
Estado/provincia:	COMUNIDAD DE MADRID
Nombre de la titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Titulación otorgada:	MÁSTER
Nivel de cualificación (ciclo):	SEGUNDO CICLO
Objetivos de la titulación; Perfil (en su caso):	<p>OBJETIVOS</p> <p>El objetivo general del Máster U. en Inteligencia Artificial es: Preparar al alumno para la innovación en el área de la Inteligencia Artificial, en dos sentidos: la creación de técnicas y métodos innovadores en el propio área de investigación de la Inteligencia Artificial y la incorporación de esas técnicas y métodos a la realidad social y empresarial, creando procesos y soluciones informáticas innovadoras.</p> <p>De esta forma, se proporcionará a los profesionales de la Ingeniería Informática y, en general, a los profesionales de la Ciencia y la Tecnología, un mayor grado de conocimientos en Inteligencia Artificial, para que sean capaces de abordar y solucionar problemas de carácter tanto científico como tecnológico mediante técnicas y métodos recientes producto de la investigación en el área. Este objetivo general puede completarse con dos metas adicionales e intrínsecas al contenido de la titulación. En primer lugar, la idea de innovar para investigar y, simultáneamente, la idea de investigar para innovar. La primera meta sugiere programas innovadores, que sean capaces de combinar el carácter especializado de la formación con la creatividad que subyace a líneas originales, activas y productivas de investigación. La segunda se dirige hacia la capacidad de ser creativo a la hora de abordar y solucionar problemas mediante la investigación.</p> <p>Así, el objetivo global se concreta en objetivos más específicos, que se muestran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir una formación avanzada, de carácter especializado y multidisciplinar, orientada a promover la iniciación de tareas investigadoras en Inteligencia Artificial. • Proporcionar un mayor grado de conocimientos en técnicas y métodos de Inteligencia Artificial para ser capaz de

	<p>abordar y solucionar problemas de carácter científico y tecnológico mediante la investigación (<i>investigar para innovar</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear programas innovadores que sean capaces de combinar el carácter especializado de la formación con la creatividad que subyace a líneas de investigación originales, activas y productivas (<i>innovar para investigar</i>) en Inteligencia Artificial. • Capacitar al alumno para ser creativo a la hora de abordar y solucionar problemas de carácter científico y tecnológico mediante la investigación en Inteligencia Artificial. <p>PERFIL DE INGRESO</p> <p>Se requiere que el título que ostente el candidato sea de Informática:</p> <p>Licenciado en Informática, Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas)</p> <p>o afín:</p> <p>Ingeniero Técnico Superior en Telecomunicaciones, Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones, Ingeniero Técnico Superior Industrial, Ingeniero Técnico Industrial, Licenciado en Matemáticas, en Físicas o en alguna especialidad en computación.</p> <p>Con la adaptación de los planes de estudio al EEES se requerirá la formación académica de grado que sustituya o equivalga a los títulos mencionados anteriormente.</p>
<p>Duración de la titulación:</p>	<p>DOS SEMESTRES (UN CURSO ACADÉMICO)</p>
<p>Número total de créditos ECTS otorgados:</p>	<p>60 ECTS</p>
<p>Breve descripción del plan de estudios:</p>	<p>El plan de estudios se ha estructurado de forma que el alumno ha de superar 60 créditos ECTS distribuidos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 créditos correspondientes a asignaturas optativas semestrales (de 5 ECTS cada una), • 10 créditos correspondientes a seminarios (de 2 ECTS cada uno), y • 15 créditos asociados a la Tesis Fin de Máster. <p>Las 16 asignaturas (todas ellas optativas) y seminarios de la titulación se agrupan en 9 materias de la siguiente manera:</p> <p>M1. Fundamentos de la Investigación</p> <p>S1: Metodología de la Investigación</p>

M2. Análisis de Decisiones

S2: Análisis de Decisiones

A1: Sistemas de Ayuda a la Decisión

A2: Negociación y Decisión Colectiva Bajo Racionalidad Acotada

A3: Métodos de Simulación

M3. Minería de Datos

S3: Minería de datos

A4: Redes Bayesianas

A5: Aprendizaje Automático

M4. Computación Natural

S4: Computación natural

A6: Búsqueda Inteligente Basada en Metaheurísticas

A7: Computación Evolutiva

A8: Computación no Convencional: Computación Biomolecular y Cuántica

M5. Computación Lógica

S5: Computación lógica

A9: Programación Lógica

M6. Representación del conocimiento y modelos de razonamiento

S6: Representación del conocimiento y modelos de razonamiento

A10: Agentes Inteligentes y Sistemas Multiagente

A11: Ingeniería Ontológica

A12: Razonamiento de Sentido Común

S7: Lógica Borrosa

M7. Robótica y percepción computacional

S8: Robótica y percepción computacional

A13: Visión por Computador

A14: Robots Autónomos

S9: Principios de la Locomoción Robótica

M8. Áreas de aplicación

A15: Informática Biomédica

A16: Ingeniería Lingüística

S10: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial

S11: Procesamiento del Lenguaje Natural

S12: Planificación Automática

M9. Seminarios de profesores visitantes

Las lenguas utilizadas en el MUIA son el español y el inglés (las asignaturas y seminarios están ofertados en una de dichas lenguas). Además, la oferta en lengua inglesa hace posible que **cualquier alumno extranjero pueda cursar el máster en su totalidad en inglés.**

En total, el alumno debe cursar 5 **seminarios**. Los seminarios que se ofertan en el título se organizan en cuatro categorías:

- *Seminario S1: Metodología de la investigación.* Se trata del único seminario obligatorio del Máster. En él se orienta a los alumnos acerca de técnicas, normas y sistemas más habituales para la práctica de la investigación científica y sus bases metodológicas y documentales.
- *Seminarios cuyo nombre coincide con el de la materia a la que pertenecen (S2, S3, S4, S5, S6 y S8).* Como se ha indicado anteriormente, si el alumno decide no cursar ninguna asignatura de cualquiera de las materias M2 a M7, entonces está obligado a realizar dicho seminario. En ellos el alumno adquirirá conocimientos generales sobre la materia correspondiente.
- *Seminarios que complementan asignaturas (S7, S9, S10, S11 y S12),* tienen como objetivo cubrir ciertas disciplinas de la Inteligencia Artificial que no se estudian en las mismas.
- *Seminarios de profesores visitantes,* en los que el alumno adquiere conocimientos avanzados o especializados sobre alguna materia cursada en el máster.

Se han identificado dos **perfiles de alumnos** del MUIA: el alumno interesado en la **especialización** en una o varias disciplinas concretas de la IA que tiende a cursar todas las asignaturas y seminarios de las materias de su interés; y el alumno que busca una **visión más global**, es decir, la obtención de conocimientos extensos de toda la IA, que tiende a cursar asignaturas de prácticamente todas las materias.

Ejemplos de muy buena práctica:

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) está clasificada entre las 100-150 mejores universidades del mundo en el área de Computer Science según el **ranking de Shanghai** (2012, 2013, 2014 y 2015) y entre las 150-200 mejores según el **QS 2015 ranking**.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSI-INF) de la UPM, en la que se imparte el máster, pertenece al Campus de Montegancedo, distinguido como **Campus Excelente en Investigación y Transferencia** en el área de las tecnologías de la información y la comunicación por el Ministerio de Ciencia e Innovación desde 2009.

La ETSI-INF ha sido designada como la **mejor Escuela de Informática de España** durante los últimos 7 años según el "Ranking de Universidades Españolas" elaborado por el periódico el Mundo.

El **Departamento de Inteligencia Artificial** (DIA) de la ETSI-INF, al que pertenece todo el profesorado del MUIA, destaca por su actividad investigadora de calidad.

Según un estudio elaborado en 2009 por el *Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología* (IEDCYT), el *Centro de Ciencias Humanas y Sociales* (CCHS) y el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), titulado *Indicadores de producción científica en la Comunidad de Madrid en el periodo 2004-2008*, se menciona al DIA como el **departamento de la UPM con mayor número de publicaciones científicas de alto impacto** en ese periodo.

En los últimos 10 años los miembros del DIA han participado en los numerosos proyectos de investigación:

- Convocatorias nacionales competitivas: 53 proyectos. Financiación obtenida: **2.027.788 €**
- Convocatorias europeas competitivas (FP7,H2020): 37 proyectos. Financiación obtenida: **11.892.093 €**
- Contratos con organizaciones públicas y privadas: 140 contratos de investigación. Financiación obtenida: **6.935.254 €**

El MUIA ha ocupado uno de los **3 primeros puestos del Ranking "250 Máster y Guía Completa de MBA"** de El Mundo en los 5 últimos años, ocupando actualmente el **puesto 2** en la especialidad de informática especializada.

Las lenguas utilizadas son el español y el inglés (las asignaturas y seminarios están ofertados en una de dichas lenguas). Además, la oferta en lengua inglesa hace posible que **cualquier alumno extranjero pueda cursar el máster en su totalidad en inglés**.

Las enseñanzas del MUIA se encuentran apoyadas por un sistema de Aula Virtual, basado en la plataforma **Moodle**. De esta forma, **todas las asignaturas** del Master Universitario en Inteligencia Artificial **disponen de un espacio en el Aula Virtual de la UPM** (existe un curso en Moodle por cada

asignatura del MUIA) para interactuar con sus alumnos.

Proceso de mentoría y tutoría. La Comisión Académica del MUIA (CAMIA) asigna a cada alumno un mentor de entre los alumnos en el periodo de investigación del Doctorado en Inteligencia Artificial, que tiene como tarea orientarle en aquellas cuestiones académicas, sociales y administrativas que precise. La CAMIA también asigna a cada alumno un tutor de entre el personal docente e investigador del Máster, que tiene como tarea apoyarle en el desarrollo de su actividad académica y ofrecerle una visión amplia y adecuada del enfoque académico del Máster.

El MUIA siempre invita, anualmente, desde hace más de 15 años, a **profesores visitantes de prestigio internacional** en el área de la Inteligencia Artificial de otras universidades y centros de postgrado extranjeros para impartir charlas y seminarios a los alumnos del máster y del doctorado. Entre ellos, podemos destacar a:

- John McCarthy, Stanford
- Herbert Simon, Carnegie Mellon (Premio Nobel)
- Jaime Carbonell, Carnegie Mellon
- Marvin Minsky, MIT
- Mark Musen, Stanford
- Casimir Kulikowski, Rutgers
- Raúl Rojas, Universidad Libre de Berlín

Se ha incorporado a **IBM** como empresa colaboradora en el MUIA, participando en la impartición de un nuevo seminario "Ciencia Cognitiva" (pendiente de aprobación por parte de la ANECA), centrado en la impartición de las herramientas de Inteligencia Artificial **IBM Watson** e **IBM Bluemix**.

El **profesorado** que imparte el MUIA dispone de una **amplia y reconocida labor investigadora** directamente relacionada con los contenidos impartidos en el MUIA. Algunos profesores del MUIA han recibido premios y reconocimientos nacionales e internacionales:

Concepción Bielza Lozoya:

Premio de Investigación de la UPM 2014

Asunción Gómez Pérez:

Premio de Investigación de la UPM 2015

Premio Nacional de Informática (premio Aritmel) 2015

Premio Ada Byron a la Mujer Tecnológica 2015

Manuel Hermenegildo Salinas:

Premio Nacional de Informática (premio Aritmel) 2005

Pedro Larrañaga Múgica:

Premio Nacional de Informática (premio Aritmel) 2013

ECCAI Fellow

Víctor Maojo García:

Fellow of the American College of Medical Informatics

Para ser profesor en el máster se exige disponer de al menos de un **sexenio de investigación**, siendo el número total de sexenios del profesorado 57 (2.59 de media por profesor).

Los **grupos de investigación** del profesorado que imparte docencia en el MUIA proporcionan **becas a los** alumnos principalmente a partir de **proyectos de investigación**.

A modo de referencia, el **número de becas oficiales** del Departamento de Inteligencia Artificial entre los años 2000 y 2012, es de **821**, suponiendo un **cantidad superior a los 3.520.000,00 euros**. De las 821 becas firmadas, 689 de ellas (el 83.4%) han sido coordinadas por profesores del MUIA, distribuyéndose de la siguiente forma entre las líneas de investigación propuestas:

Líneas de Investigación	Becas	Importe
Representación del Conocimiento	259	1.520.537 €
Inteligencia Computacional	14	118.894 €
Computación Natural	37	89.557 €
Robótica y Percepción computacional	22	79.382 €
Ingeniería Lingüística	74	104.592 €
Aplicaciones de la IA	283	1.116.543 €

El Departamento de Inteligencia Artificial concede anualmente los **Premios José Cuena (600 euros)** destinados a estudiantes (hasta un máximo de 8) de nuevo ingreso en el MUIA a tiempo completo y acrediten una excelente trayectoria académica en el mismo.

El MUIA participa en un **programa de colaboración con la Universidad Paul Sabatier de Toulouse (UPS), Francia**, que se inició en el curso 2013-14, en el que se producen acciones de movilidad entre el Master Universitario en Inteligencia Artificial por la UPM (MUIA) y el master M2R IT por la UPS.

Se trata de un programa que ha contado con la financiación de los ministerios de educación francés y español (a través del programa de *Ayudas para favorecer la movilidad de profesores visitantes y de estudiantes en enseñanzas universitarias oficiales de máster y doctorado desarrollados conjuntamente por universidades francesas y españolas para los cursos académicos 2013/2014, 2014/2015 y 2015/2016*).

Dicho programa facilita la movilidad de estudiantes españoles y franceses de los masters MUIA y M2R IT, así como la obtención por parte de los alumnos que participen en el programa del suplemento europeo al título. Además facilita la movilidad de profesores de ambos masters y posibilita establecer colaboraciones de investigación.

El MUIA realiza un **seguimiento detallado de sus egresados**, habiéndose creado un **grupo en LinkedIn** que permite

	<p>hacerles llegar e intercambiar entre ellos ofertas de trabajo y que permite implementar un procedimiento de consulta de los mismos.</p> <p>Se ha implantado el uso de la tecnología de video-conferencia sobre la base de la plataforma Webex de Cisco, para la defensa de la tesis fin de master o para la realización de tutorizaciones o reuniones de seguimiento, para la impartición de ciertos seminarios para aquellos alumnos con necesidades especialidades de movilidad que así lo solicitan.</p> <p>El Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (perteneciente a la UPM), situado en el Campus de Montegancedo, aloja el supercomputador más potente de España, según el último <i>ranking Top500</i>, la organización que recopila y publica información sobre los ordenadores más potentes del mundo.</p> <p><i>Magerit</i>, que es el nombre de sistema de supercomputación de la UPM, está basado en la arquitectura POWER7 de IBM, siendo capaz de proporcionar una potencia pico de cálculo de 103,4 TeraFlops (103.400.000.000.000 operaciones por segundo), sin necesidad de tecnologías aceleradoras específicas, lo que le confiere una gran facilidad de programación y lo sitúa en la vanguardia de los centros de supercomputación del mundo.</p>
<p>Obtención del sello / Obtención del sello con prescripciones:</p>	<p>OBTENCIÓN DEL SELLO CON PRESCRIPCIONES</p>
<p>Prescripciones (en su caso):</p>	<p>Prescripción 1: Aplicar criterios de admisión o complementos formativos que garanticen el adecuado perfil de ingreso de todos estudiantes, de manera que asegure que todos puedan alcanzar, tras cursar el máster, los resultados de aprendizaje establecidos por EQANIE para nivel de Máster.</p> <p>Prescripción 2: La Universidad debe incorporar en el plan de estudios competencias relativas a gestión de proyectos y control de riesgos y proponer actividades formativas y de evaluación que permitan su logro. De acuerdo con esto, la estructura de competencias y el plan de estudios deben ajustarse con el fin de garantizar la adquisición de todos los - resultados de aprendizaje relativos al bloque de Otras competencias profesionales.</p>
<p>Acreditado por:</p>	<p>ANECA en colaboración con IIE</p>
<p>Acreditado:</p>	<p>Del 27 de Julio de 2016 al 27 de Julio de 2017</p>