

FORMULARIO DE SOLICITUD DE APROBACIÓN DE NUEVO TÍTULO

1. INFORMACIÓN GENERAL

Denominación
Máster Universitario en Sistemas Interactivos Inteligentes por la Universidad Autónoma de Madrid ISCED 1: Ingeniería informática y de sistemas (Máster) ISCED 2:

Centro/s responsable/s
Escuela Politécnica Superior

Fecha de aprobación en Junta de Centro	
---	--

Oferta de plazas de nuevo ingreso	25
--	----

Tipo de enseñanza	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial	<input type="checkbox"/> Híbrida	<input type="checkbox"/> Virtual
--------------------------	--	----------------------------------	----------------------------------

¿Habilita para profesión regulada?	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
Profesión regulada		

En máster, indicar carácter del título			
<input type="checkbox"/> Académico	<input checked="" type="checkbox"/> Investigador	<input checked="" type="checkbox"/> Profesional	<input type="checkbox"/> Profesión regulada

Lengua/s en que se imparte el título	Español
---	---------

En caso de ser título conjunto entre varias universidades
<p>a) Listado de universidades que participan en la titulación (indicar documento que se adjunta para acreditar que todas ellas están al corriente de la iniciativa)</p> <p>b) Universidad coordinadora de la titulación</p> <p>c) Indicar la participación de la UAM en número de créditos</p>

2. JUSTIFICACIÓN

Breve justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

a) Exposición breve de los objetivos del título

El área principal del máster son los sistemas interactivos inteligentes. Es un área amplia, pero de profunda importancia para la sociedad actual. Los avances tecnológicos recientes han propiciado nuevas formas de interacción con sistemas informáticos y robóticos, desde las tradicionales interfaces de usuario – que deben diseñarse asegurando su usabilidad – a la interacción basada en lenguaje natural, chatbots, realidad aumentada y virtual, y a través de dispositivos móviles, y en redes sociales. Las técnicas de inteligencia artificial son de especial relevancia en esta área, ya que permiten dotar a estos sistemas de capacidades adaptativas y predictivas. Dada la potencial complejidad de estos sistemas, se hacen necesarias metodologías específicas de diseño, desarrollo y evaluación que aseguren su calidad, así como también procedimientos de diseño y realización de familias de experimentos para obtener evidencias que dirijan tal desarrollo y mejoren la productividad en su producción. El objetivo del máster es, por tanto, formar profesionales e investigadores en aspectos avanzados el ámbito de los sistemas interactivos inteligentes.

b) Evidencia de la demanda actual o potencial del título y referentes externos que avalen la propuesta

En el contexto de los sistemas interactivos, la *Interacción Persona-Ordenador* (IPO o HCI de sus siglas en inglés) se ha convertido en una disciplina crucial en el diseño de aplicaciones orientadas al usuario final, que demandan interfaces usables e inteligentes a las que puedan acceder personas con diferentes habilidades, experiencia, edad y diversidad funcional. Un diseño eficiente de los sistemas interactivos garantiza su uso por un amplio rango de usuarios, asegurando interacciones claras, precisas y naturales. Adicionalmente, existe una amplia gama de estilos de interacción con los sistemas interactivos, incluyendo interfaces gráficas, interacción conversacional en lenguaje natural, basado en realidad virtual y aumentada, mediante dispositivos móviles y ubicuos, e incluyendo sistemas robóticos.

Se hace por tanto necesario la creación de unos estudios orientados a la ingeniería y diseño de software interactivo e inteligente que permita formar profesionales e investigadores con la capacidad de hacer frente a los diferentes retos de la sociedad actual, relacionados con la usabilidad, la accesibilidad universal y la experiencia de usuario. Existen diferentes asociaciones relevantes de ámbito internacional que avalan estos conceptos, como, por ejemplo:

- ACM-SIGCHI (<https://sigchi.org>): El grupo de interés en Interacción Persona-Ordenador de ACM, que además promueve el “*Curricula for HCI*” que comprende las bases actuales de la educación en Interacción Persona-Ordenador. El grupo es también el promotor del evento EduCHI, el foro internacional más amplio existente de educadores, profesionales e investigadores en HCI.
- AIPO (<https://aipo.es>): La asociación española de mayor relevancia en Interacción Persona-Ordenador que promueve la formación e investigación en el área. En ella tienen cabida las principales universidades españolas e iberoamericanas con interés en la IPO.

- *Interaction Design Foundation* (<https://www.interaction-design.org>). Organismo encargado de dar difusión a la educación en la disciplina HCI a través de distintos cursos y formatos educativos.

Según información publicada por AIPO (<https://aipo.es/educacion/>), la educación en temas de HCI es esencial. La consolidación de la formación en HCI dentro de los planes de estudio de posgrado, permite formar expertos para hacer frente a los retos y necesidades de investigación e innovación relacionados con los sistemas interactivos inteligentes, sin dejar de lado la formación de profesionales de la empresa que permitan hacer frente a los avances tecnológicos actuales que demanda la sociedad. Prueba de ello, son los másteres en HCI que ofrecen prestigiosas universidades, como es el caso, por citar sólo unos pocos, de:

- Master Degree in Human-computer Interaction del MIT
- Master Degree in Human-Computer Interaction de la Harvard University
- Master of Science in Human-Computer Interaction del Georgia Institute of Technology
- Master of Human-Computer Interaction de la Carnegie Mellon University
- Master of Arts in Human-Computer Interaction de la Michigan State University
- Master of Human-Computer Interaction and Design de la University of Washington
- Master of Human-Computer Interaction & Design de la University of California Irvine
- Master of Science in Human-Computer Interaction (HCIM) de la University of Maryland
- Master of Arts in Human-Computer Interaction de la SUNY College at Oswego
- Master of Human Computer Interaction de la Iowa State University
- Master of Science in Human-Computer Interaction de la DePaul University
- Master of Science in Human-Computer Interaction de la Indiana University-Bloomington
- Master in Interaction and User Experience Design de la University of Kansas

En el plano nacional existen menos propuestas, lo que evidencia la necesidad de este tipo de estudios, siendo una buena oportunidad para la formación de especialistas e investigadores en la disciplina. Algunos de los másteres similares que se pueden encontrar a nivel nacional son los siguientes:

- Master in Digital Innovation: Human Computer Interaction and Design (HCID) de la Universidad Politécnica de Madrid
- Master in Intelligent Interactive Systems de la Universidad Pompeu Fabra, Barcelona
- Máster Oficial en Interacción Persona-Ordenador, de la Universidad de Lérida
- Máster en Diseño y Evaluación de Interfaces de la Universidad de Zaragoza

c) Perspectivas de empleabilidad de los egresados

Los egresados del máster tendrán la capacidad de incorporarse a equipos de trabajo multidisciplinares para manejar técnicas y metodologías punteras en el área; así como comenzar una carrera investigadora, por ejemplo, mediante la realización de una tesis doctoral.

Dadas las predicciones de crecimiento en tecnologías contempladas en el máster, como el desarrollo low-code [1], chatbots y tecnologías de lenguaje natural [2], y la realidad virtual/aumentada [3], las perspectivas de empleabilidad de los egresados serán altas. Estas expectativas vienen avaladas por datos recientes del [observatorio de empleabilidad](#) de la UAM. Según encuestas del curso 2019/20, la gran mayoría de egresados en másteres ofertados en la EPS (el 92,9%) se encuentra trabajando al poco de terminar el máster, donde la relación del

empleo con el máster cursado es en la mayoría de los casos (en el 73,8%) alta o muy alta, y donde la mayoría (69%) utiliza totalmente o bastante los conocimientos aprendidos en el máster.

[1] Predicciones de Gartner sobre low-code: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-12-13-gartner-forecasts-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-20-percent-in-2023>

[2] Predicciones de Gartner sobre chatbots: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-07-27-gartner-predicts-chatbots-will-become-a-primary-customer-service-channel-within-five-years>

[3] Predicciones de PS Market Research sobre AR/VR: <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/augmented-reality-and-virtual-reality-market>

d) Relación del título con el plan estratégico de la Universidad/Centro y justificación con respecto al número de titulaciones ofertadas, número de matriculados por titulación, etc.

En la actualidad, la EPS está en periodo de consolidación y evolución de sus titulaciones de grado y máster. En estas últimas – y debido a los rápidos avances en ciertas áreas de la informática – se está produciendo una *especialización* en cuanto a las temáticas ofertadas. Esta especialización permite una formación integral, en profundidad sobre temáticas especializadas, que permitan al estudiante adquirir perfiles profesionales y/o de investigación de excelencia, ambos demandados por empresas y centros de investigación en áreas de alto impacto económico.

En este sentido, el Máster Universitario en Investigación e Innovación en Inteligencia Computacional y Sistemas Interactivos (I2ICSI) es uno de los másteres con mayor antigüedad en la EPS. Este máster ha incorporado itinerarios que han reflejado las líneas de investigación de los distintos grupos y profesores de la escuela desde su creación. No obstante, los itinerarios han ido desapareciendo paulatinamente debido a la propuesta de nuevos másteres más especializados sobre las temáticas de cada una de las líneas. Actualmente, sólo permanecen dos itinerarios: informática biomédica y software centrado en el usuario. El primer itinerario se verá sustituido por el nuevo máster en informática biomédica, por lo que la única línea restante sería la de software centrado en el usuario.

Dada esta circunstancia, se propone un nuevo máster en Sistemas Interactivos Inteligentes con estructura y contenidos que abarquen los avances recientes en el área, y que hagan el máster atractivo para futuros profesionales e investigadores. De esta manera, se plantea la extinción del máster I2ICSI. No existe colisión ni solape de este nuevo máster con másteres existentes en la EPS:

- Máster Universitario en Investigación e Innovación en Inteligencia Computacional y Sistemas Interactivos (I2ICSI), que se encuentra en proceso de extinción.
- Máster Universitario en Ingeniería Informática, un máster generalista que es conforme a las directrices del BOE.
- Máster Universitario en Ciencia de Datos, un máster de reciente implantación que se centra en técnicas de inteligencia artificial – en particular aprendizaje automático – para extraer información a partir de datos, y usarla en problemas de predicción.
- Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.
- Máster Universitario en Bioinformática y Biología Computacional (hasta el curso 2020/21, ahora en la facultad de Medicina).

- Máster Universitario en Image Processing and Computer Vision, centrado en procesamiento de imágenes y vídeo.

El objetivo del máster es formar profesionales e investigadores en el ámbito de los sistemas interactivos. El máster cubrirá un área de alto interés e impacto actual, con potencial de una alta demanda por el alumnado, dada la necesidad de este tipo de formación a nivel nacional identificada en el apartado b).

Adicionalmente, en los másteres de la EPS, podemos observar (ver Tabla 1) una tendencia al alza, o con un nivel alto sostenido, en las solicitudes de admisión en másteres de temática específica (por ejemplo, Ciencia de Datos, Bioinformática), y a la baja en másteres generalistas (por ejemplo, I2ICSI, Ingeniería Informática). Creemos pues, que un máster especializado en sistemas interactivos inteligentes puede adquirir esa tendencia creciente, o alta, de número de solicitudes de los otros másteres especializados de la EPS.

Tabla 1. Solicitudes de admisión por curso académico en másteres generalistas y especializados en la EPS (datos de [UAM-Data public](#))

Curso	Másteres generalistas		Másteres especializados	
	I2ICSI	Ingeniería Informática	Ciencia de Datos	Bioinformática
2021/22	26	23	119	191
2020/21	49	--	67	172
2019/20	50	37	--	152
2018/19	30	45	--	145

e) Internacionalización

El máster I2ICSI, título del cual hereda el máster propuesto, ha recibido tradicionalmente un número significativo de estudiantes internacionales. La Tabla 2 muestra el número de solicitudes totales de admisión recibidas en dicho máster para los cursos 2020-21, 2021-22 y 2022-23, y el número de ellas provenientes de estudiantes de otros países.

Tabla 2. Solicitudes de admisión totales e internacionales recibidas en el máster I2ICSI (datos de la administración de la EPS)

Curso Académico	Solicitudes Totales	Solicitudes Internacionales
2022-23	24	11
2021-22	26	8
2020-21	49	8

Como se puede observar, en algunos cursos académicos dichos estudiantes han representado incluso más de un 40% de las solicitudes de admisión totales recibidas. Además, un número elevado de los estudiantes internacionales (en torno a un 50%, aproximadamente, para cada curso académico) elegía el itinerario en software centrado en el usuario, como itinerario preferido. Por este motivo, en el máster propuesto, se espera atraer a un número significativo de estudiantes internacionales.

Adicionalmente, el máster I2ICSI ha recibido un buen número de estudiantes Erasmus, que han cursado algunas de las asignaturas de este máster como complemento a su plan formativo. La

EPS mantiene actualmente 42 convenios Erasmus con universidades Europeas. La siguiente tabla muestra la evolución del número de asignaturas matriculadas al año por estudiantes Erasmus.

Tabla 3. Matrícula de asignaturas de estudiantes erasmus en el máster I2ICSI (datos de la administración de la EPS)

Curso Académico	Matrículas Erasmus en asignaturas máster I2ICSI
2022-23	12
2021-22	2
2020-21	14
2019-20	2
2018-19	3

Finalmente, el máster se alinea con iniciativas internacionales impulsadas por la UAM, como CIVIS, y el hub sobre Transformaciones Digitales y Tecnológicas. Se espera colaboraciones y sinergias con Universidades implicadas en CIVIS, como la Universidad Sapienza de Roma, donde ya existe una colaboración estrecha de profesores UAM que participan en este máster. Se prevé la elaboración de convenios específicos para la recepción de estudiantes Erasmus de esta y otras universidades del consorcio, y se explorarán posibles propuestas dentro del programa *Erasmus MUNDUS*.

f) Calidad de las prácticas externas, si procede

El máster tiene tanto carácter investigador como profesional. De esta manera, se plantea una asignatura optativa “*prácticas externas*” cuya elección implicará una mención “profesional” en sus estudios de máster. Las prácticas se gestionarán a través de la oficina de prácticas externas de la EPS. Ésta gestiona un alto volumen de prácticas en grado y posgrado, como se puede observar en la Tabla 4 (con datos de 2022/23 aún incompletos). El catálogo de convenios incluye tanto grandes empresas relevantes en el área TIC – como por ejemplo Google, Amazon, Ericsson, GMV o INDRA – medianas empresas, start-ups, centros de investigación y Universidades.

En este nuevo máster, sacaremos partido del alto número de convenios con los que cuenta la EPS en sus estudios de grado y posgrado, y aumentaremos ese catálogo con los contactos en empresas y centros de investigación de los profesores implicados en el máster.

Tabla 4. Empresas con las que se han gestionado prácticas externas, en grado y posgrado, por curso académico (datos de la oficina de prácticas de la EPS)

Curso Académico	Empresas con las que se han gestionado prácticas externas (grado y posgrado)
2022-23	62*
2021-22	74
2020-21	79

*datos provisionales, hasta final de curso



3. PERFIL DE INGRESO

Perfil de ingreso recomendado, que debe hacerse público antes del inicio de cada curso

El máster está orientado a estudiantes con una titulación (ingeniero o graduado) en la rama de la Informática, en la de Telecomunicación, o con otras titulaciones o ingenierías afines, como por ejemplo: Matemáticas, Física, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Biomédica, Ciencia de Datos, etc.

En caso de otras titulaciones de acceso distintas de las mencionadas, los estudiantes admitidos podrían tener que cursar complementos formativos. Tales complementos serán externos al máster y coincidirán con asignaturas de nivel de grado ofertadas en los títulos impartidos en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid.

La comisión de seguimiento del máster establecerá, en función de la formación y competencias previas acreditadas por el estudiante, los complementos formativos a cursar. En particular, los requisitos de conocimientos previos para el máster incluyen las siguientes áreas: programación, y conocimientos básicos de probabilidad y estadística.

El máster se impartirá en español. En el caso de estudiantes provenientes de países no hispanohablantes, será necesario mostrar conocimientos de español.

4. PLAN DE ESTUDIOS

Ámbito de conocimiento (ver anexo I)

Ingeniería informática y de sistemas

Distribución de créditos:

Tipo de materia	Créditos
Formación Básica (solo en grado)	
Obligatorias	18
Optativas	30
Prácticas externas (obligatorias)	
Trabajo Fin de Grado/Máster	12
Total	60

Estructura del plan: incluir una tabla por curso indicando: módulo, materia, asignatura, carácter, créditos y semestre, así como la optatividad y, si existen, menciones/itinerarios/intensificaciones curriculares (indicando nº de créditos obligatorios por mención/itinerario) o especialidad, en el caso de Máster

PRIMER CURSO (indicar el grado de detalle que sea posible)					
Módulo	Materia	Asignatura	Carácter	ECTS	Semestre
Contenido Obligatorio	Metodología de la investigación y dirección de proyectos	Metodología de la investigación y dirección de proyectos	Obligatoria	6	1
	Interacción persona-ordenador	Interacción persona-ordenador	Obligatoria	6	1
	Aprendizaje automático	Aprendizaje automático: teoría y aplicaciones	Obligatoria	6	1
Optatividad	Temas avanzados en sistemas interactivos inteligentes	Desarrollo de software dirigido por modelos	Optativa	6	1
		Software accesible con impacto social	Optativa	3	1
		Reto de desarrollo software	Optativa	3	1
		Análisis de redes sociales	Optativa	3	2
		Diseño de aplicaciones colaborativas en la nube	Optativa	3	2
		Sistemas adaptativos y modelado de usuario	Optativa	6	2
		Procesamiento del lenguaje natural	Optativa	6	2
		Realidad virtual y aumentada	Optativa	3	1
		Videojuegos	Optativa	3	1
		Robótica interactiva	Optativa	3	2
Prácticas externas	Prácticas externas (*)	Optativa	6	2	
Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	Trabajo de Fin de Máster	TFM	12	anual

(*) Mención profesional si se eligen prácticas externas

5. PERSONAL ACADÉMICO

a) Número total de personal académico a tiempo completo y porcentaje de dedicación al Título.

El personal académico lo componen 26 profesores, con una dedicación media al título del 10% (2,4 CDPs)

b) Número total de personal académico a tiempo parcial y horas/semanas de dedicación al Título.

No se prevé personal a tiempo parcial

6. IMPLANTACIÓN

Cronograma de implantación del título						
Curso de inicio:	2024/25					
Cronograma (si procede):	2º curso		3º curso		4º curso	

Anexo I: Ámbitos de conocimiento

Los ámbitos del conocimiento en los cuáles inscribir los títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster serán los siguientes (conforme al R.D. 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad):

- Actividad física y ciencias del deporte.
- Arquitectura, construcción, edificación y urbanismo, e ingeniería civil.
- Biología y genética.
- Bioquímica y biotecnología.
- Ciencias agrarias y tecnología de los alimentos.
- Ciencias biomédicas.
- Ciencias del comportamiento y psicología.
- Ciencias económicas, administración y dirección de empresas, máquetin, comercio, contabilidad y turismo.
- Ciencias de la educación.
- Ciencias medioambientales y ecología.
- Ciencias sociales, trabajo social, relaciones laborales y recursos humanos, sociología, ciencia política y relaciones internacionales.
- Ciencias de la Tierra.
- Derecho y especialidades jurídicas.
- Enfermería.
- Estudios de género y estudios feministas.
- Farmacia.
- Filología, estudios clásicos, traducción y lingüística.
- Física y astronomía.
- Fisioterapia, podología, nutrición y dietética, terapia ocupacional, óptica y optometría y logopedia.
- Historia del arte y de la expresión artística, y bellas artes.
- Historia, arqueología, geografía, filosofía y humanidades.
- Industrias culturales: diseño, animación, cinematografía y producción audiovisual.
- Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación.
- Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación.
- Ingeniería informática y de sistemas.
- Ingeniería química, ingeniería de los materiales e ingeniería del medio natural.
- Matemáticas y estadística.
- Medicina y odontología.
- Periodismo, comunicación, publicidad y relaciones públicas.
- Química.
- Veterinaria.
- Interdisciplinar.