



SOLICITUD DE APROBACIÓN DE TÍTULO DE MÁSTER

1. INFORMACIÓN GENERAL

a) Denominación
Máster Universitario Erasmus Mundus en Tratamiento de Imágenes y Visión Artificial Erasmus Mundus Joint Master Degree (EMJMD) in Image Processing and Computer Vision (IPCV) ISCED 1: 481 Computer science ISCED 2: 52 Engineering and engineering trades
b) Centro, Departamento o Instituto responsable
Escuela Politécnica Superior
c) Aprobación en Junta de Centro
En Madrid, a 7 de NOVIEMBRE de 2017
DIRECTOR DE LA ESCUELA
Fdo.: José M ^a Martínez Sánchez

d) Relación con el plan estratégico de la Facultad/Escuela:

Justificación con respecto al número de titulaciones de Máster ofertadas, número de matriculados por titulación, etc.

Esta iniciativa parte de la integración/compartición de 4 asignaturas del Máster Universitario en Investigación e Innovación en TIC de la EPS-UAM en un Programa Internacional de Múltiple titulación, de 120 ECTS, con la UBX de Burdeos y la PPCU de Budapest. El Programa se describe en el *Cooperation Agreement* que acompaña a esta solicitud y abarca líneas de investigación de 4 grupos de investigación de la EPS.

El Programa comenzó a ofertarse en el curso 2014-15, como un programa de intercambio entre las tres universidades participantes. La primera cohorte la integraron 8 estudiantes, la segunda 12 y la tercera 8. La cuarta cohorte, correspondiente al curso 2017-18, contempla también estudiantes ajenos a las tres universidades participantes; está integrada por un total de 15 estudiantes.

e) Carácter del Máster: *Académico, Investigador, Profesional, Profesión Regulada*

Investigador, Profesional

f) Datos del coordinador o de la coordinadora/responsable

Apellidos y nombre: Bescós Cano, Jesús.....
Departamento: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones.....
Teléfono: ...2285..... Fax: E-mail: ...j.bescos@uam.es.....

g) Composición de la comisión de coordinación:

Pascal Desbarats & Aurélie Bugeau (University of Bordeaux), Jesús Bescós (UAM) and Gábor Szederkényi (PPCU).

h) En caso de ser título conjunto entre varias universidades:
<p>Indicar el documento que se adjunta para acreditar que todas ellas están al corriente de la iniciativa:</p> <p>INTERNATIONAL COOPERATION AGREEMENT ON A TRIPLE MASTER DEGREE</p>
<p>Relación de universidades que participan en la titulación: UNIVERSITY OF BORDEAUX (UBx), FRANCE UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID (UAM), SPAIN PAZMANY PETER CATHOLIC UNIVERSITY OF BUDAPEST (PPCU), HUNGARY</p>
<p>Datos de la Universidad Coordinadora del Máster:</p> <p>Nombre de la Universidad Coordinadora... University of Bordeaux..... Representante legal (rector, vicerrector):... Professor Manuel TUNON DE LARA..... Coordinador del Máster:... Pascal Desbarats..... Dirección de contacto:..... Teléfono: Fax: E-mail... pascal.desbarats@labri.fr</p>

2. OBJETIVOS E INDICADORES DE CALIDAD DEL TÍTULO

a) Exposición breve de los objetivos del título
<p>El programa cubre los campos de tratamiento de imágenes y visión artificial. Estos campos, altamente multidisciplinares, derivan de ámbitos como la ingeniería eléctrica, la matemática aplicada, las ciencias de la computación y la ingeniería informática, todos ellos ampliamente presentes en la oferta académica de las universidades del consorcio. Por lo general, las comunidades especializadas en estos ámbitos no mantienen relaciones estrechas, especialmente en el ámbito académico. El objetivo de este título es cubrir los citados campos desde las perspectivas de estos diversos ámbitos, fomentando la interacción entre ellos y explotando las sinergias que se derivan de su interrelación. El esquema, que no es completamente novedoso, sigue las líneas de programas similares en la Universidad de Stanford o la de Berkeley. El enfoque, complementa el de otros Másteres Erasmus Mundus en temáticas similares (VIBOT, COSI y MAIA).</p>

b) Evidencia de la demanda social y potencial
<i>Evidencia del interés para la sociedad del título presentado, justificando su adecuación a demandas sociales concretas</i>

El programa se ha desarrollado atendiendo a:

1. Análisis del contexto nacional e internacional desde la perspectiva de los países de las universidades participantes, atendiendo al mercado laboral y a la empleabilidad de los egresados en los ámbitos más relacionados.

El mercado de la visión artificial se ha expandido enormemente en los últimos años, y las compañías de consultoría prevén un crecimiento aún mayor: Tractica 1, en su informe publicado en 2016 preveía un volumen superior a los 40 billones de dólares para 2022, con dominios de aplicación tan diversos como el automotriz, el deporte y el entretenimiento, la robótica, el sector médico, el de la seguridad y la vigilancia, el comercio minorista y el sector de la agricultura. Existe una amplia demanda a nivel mundial de especialistas en el campo IPCV, con más de 1,500 ofertas de empleo sitios web de las mayores conferencias de visión artificial (<http://pamitc.org/iccv15/jobs.php>, <http://www.miccai.org/jobs>). El perfil de los graduados está orientado a:

- (A) Realización de doctorados, principalmente de doctorados industriales.
 - (B) puestos de I + D en empresas del sector privado.
 - (C) puestos de I + D en institutos de investigación del sector público.
 - (D) puestos de trabajo emprendedores y de gestión de la I+D en empresas tecnológicas.
2. Encuestas dentro de nuestra amplia red de socios del sector privado y con los tutores de las prácticas en empresa respecto a las habilidades que están buscando y de posibles carencias en la capacitación de los estudiantes.

Este análisis condujo a las siguientes tres conclusiones:

1. Existe una gran demanda de expertos de alta calidad con nivel de máster o superior, para puestos de investigación en grandes empresas como GE o Thales. El perfil especialmente internacional del título responde a demanda de integración en grandes equipos multinacionales de investigación de empleadores de tecnología.
 2. Existe una demanda de especialistas con formación interdisciplinar capaces de trabajar en un entorno técnico heterogéneo y enormemente dinámico. Los servicios y aplicaciones en IPCV están evolucionando muy rápido. Problemas técnicos que se consideraron irresolubles hasta hace poco se están abordando con éxito en el ámbito científico-académico. Además, el contenido de imagen y video disponible es cada vez más heterogéneo, desde el multiespectral típico de los sistemas de teledetección, hasta el contenido con información de profundidad de las cámaras 3D.
 3. Las habilidades transversales de los recién graduados en este campo no satisfacen las necesidades de los empleadores del sector privado, lo que exige formarles después en aspectos como la gestión de proyectos, presentación y escritura, trabajo en equipo y comunicación intercultural. El programa contempla este tipo de formación transversal.
3. Análisis de cómo los programas de Máster nacionales e internacionales existentes responden a las necesidades de los empleadores.

c) Calidad de la investigación

Se reproduce extracto de la propuesta con la descripción del *expertise* de las tres universidades:

- *PPCU is expert in efficient implementation on hardware and parallel computing architectures. Both have become very relevant for computer vision, the former for applications on mobile devices, and the latter for intensive computation required by computer vision applications.*
- *UAM is expert in image and video analysis and computer vision, from a signal processing and machine learning perspective, applied to video surveillance, biometrics, and biomedical imaging.*
- *UBx is expert in video indexing and coding and applied mathematics for image processing, machine learning, and 3D computer vision, particularly applied to medical imaging, satellite image processing, image editing, and augmented reality.*

d) Calidad de las prácticas

El trabajo de Fin de Máster se suele realizar en una de las empresas de la red de socios industriales del consorcio, distribuidos en varios países de la UE.

e) Internacionalización

Presencia de estudiantes extranjeros y participación de profesores procedentes de universidades extranjeras

El título se imparte íntegramente en inglés. El grupo previsto es de 28 estudiantes. De las 19 becas de matrícula y manutención disponibles para el curso 2018-19, 15 están reservadas a estudiantes no europeos. El profesorado pertenece, a partes iguales, a las tres universidades participantes. Aparte, el programa cuenta con la participación de *guest scholars* procedentes de otros países.

3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Rama de Conocimiento:

Tipo de materia	Créditos que debe cursar el estudiante	Créditos ofertados
Obligatorias.....	70	70
Optativas.....	20	40
Prácticas externas.....		
Trabajo Fin de Máster.....	30	30
Total.....	120	120

Indicar si existen itinerarios y el nº de créditos obligatorios por itinerario

Itinerario 1

Denominación: Visión Artificial - Aplicaciones

Nº de créditos obligatorios: n.a.

Itinerario 2

Denominación: Visión Artificial - Dispositivos

Nº de créditos obligatorios: n.a.

Propuesta de máster interuniversitario

Indicar la participación de la UAM en número de créditos

El primer semestre, de 30 ECTS, se imparte en PPCU (Budapest).

El segundo semestre se imparte en la UAM.

El tercer semestre se imparte en UBx (Burdeos).

El cuarto semestre se dedica al TFM (30 ECTS), que puede desarrollarse en una empresa o en un laboratorio de investigación.

DESTINATARIO

COMISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO