IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Autónoma de Madrid	Escuela Politécnica Superior	28048397

NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA
Máster	Aprendizaje Profundo para el Tratamiento de Señales de Audio y Video/Deep Learning for Audio and Video Signal Processing

DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
Máster Universitario en Aprendizaje Profundo para el Tratamiento de Señales de Audio y Video/Deep Learning for Audio and Video Signal Processing por la Universidad Autónoma de Madrid

RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO
Ingeniería y Arquitectura	No

HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN
No	

SOLICITANTE	
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
Juan Carlos San Miguel Avedillo	Profesor Contratado Doctor
Tipo Documento	Número Documento
NIF	70070739C

REPRESENTANTE LEGAL	
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
Juan Antonio Huertas Martínez	Vicerrector de Docencia, Innovación Educativa y Calidad
Tipo Documento	Número Documento
NIF	05255176K

RESPONSABLE DEL TÍTULO	
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
José María Martínez Sánchez	Director de la Escuela Politécnica Superior
Tipo Documento	Número Documento
NIF	51380809M

2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN

A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.

DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
C/ Einstein, 1. Edificio Rectorado. Ciudad Universitaria de Cantoblanco	28049	Madrid	638090858
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
vicerrectorado.docencia@uam.es	Madrid		914973970

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 19 de julio de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Aprendizaje Profundo para el Tratamiento de Señales de Audio y Video/Deep Learning for Audio and Video Signal Processing por la Universidad Autónoma de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES
No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería y profesiones afines	Ciencias de la computación

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA
Fundación para el Conocimiento Madrimasd

UNIVERSIDAD SOLICITANTE
Universidad Autónoma de Madrid

LISTADO DE UNIVERSIDADES	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD
023	Universidad Autónoma de Madrid

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES
No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	**CRÉDITOS OBLIGATORIOS**	**CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER**
0	48	12

LISTADO DE ESPECIALIDADES	
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad Autónoma de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28048397	Escuela Politécnica Superior

1.3.2. Escuela Politécnica Superior

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS	
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

30	30	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	**ECTS MATRÍCULA MÁXIMA**
PRIMER AÑO	37.0	60.0
RESTO DE AÑOS	37.0	60.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	**ECTS MATRÍCULA MÁXIMA**
PRIMER AÑO	24.0	36.0
RESTO DE AÑOS	24.0	36.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242665181069/listadoSimple/Permanencia.htm		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
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
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
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
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
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.
GENERALES
CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and apply research methods and techniques in the field of deep learning applied to audiovisual signals.
CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos derivados del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to design and implement products derived from deep learning applied to audiovisual signals.
CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, comunicándose eficientemente y desarrollando su actividad de acuerdo con las buenas prácticas científicas. / Ability to work in multidisciplinary teams, communicating efficiently and developing their activity in accordance with good scientific practices.
CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability for research, development and innovation, in companies and technology centers, in the field of deep learning applied to audiovisual signals.
CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to apply acquired knowledge and solve problems for new or little known environments in the field of deep learning applied to audiovisual signals.
CG6 - Capacidad de utilizar herramientas computacionales de altas prestaciones para resolver problemas del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to use high-performance computational tools to solve deep learning problems applied to audiovisual signals.
CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to understand research papers and to create new knowledge in the field of deep learning applied to audiovisual signals.
CG8 - Capacidad para comprender y ser capaz de aplicar metodologías de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and be able to apply research methodologies in the field of deep learning applied to audiovisual signals.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.
CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.
CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.
CT4 - Capacidad para aplicar conceptos fundamentales de la gestión de proyectos tecnológicos, incluyendo aspectos como coordinación, planificación estratégica, y desarrollo técnico. / Ability to apply fundamental concepts of technological project management, including aspects such as coordination, strategic planning, and technical development.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CT5 - Capacidad de aprender de manera autónoma para completar su formación científica y tecnológica, ética, social y, en general, humana. / Ability to learn autonomously to complete their scientific and technological, ethical, social and, in general, human training.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE01 - Capacidad para comprender los fundamentos teóricos y los detalles prácticos del funcionamiento de las redes neuronales, así como los distintos parámetros y técnicas de optimización de las mismas. / Ability to understand the theoretical foundations and the practical details of neural networks, as well as the different parameters and optimization techniques thereof.
CE02 - Capacidad para resolver problemas de clasificación y regresión mediante el uso de redes neuronales profundas. / Ability to solve classification and regression problems using deep neural networks.
CE03 - Capacidad para analizar y modelar secuencias temporales tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. / Ability to analyze and model temporal sequences both in the time domain and in the frequency domain.
CE04 - Capacidad para analizar y modelar algoritmos para representación y procesado de imágenes / Ability to analyze and model algorithms for image representation and processing
CE05 - Capacidad para comprender, desarrollar y proponer nuevas aproximaciones basadas en aprendizaje profundo, especialmente centradas en el procesamiento de secuencias temporales, en distintos ámbitos del procesamiento de audio y voz. / Ability to understand, develop and propose new approaches based on deep learning, especially focused on the processing of time sequences, in different areas of audio and speech processing.
CE06 - Capacidad para comprender la problemática específica del procesamiento de señales de voz y audio y conocer las formas de preprocesar y representar estas señales más adecuadas para su posterior tratamiento mediante técnicas de aprendizaje profundo. / Ability to understand the specific problems of speech and audio signal processing and to know ways for more suitably preprocess and represent these signals for subsequent treatment with deep learning techniques.
CE07 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes arquitecturas de redes neuronales convolucionales aplicadas a diferentes tareas del análisis de imagen. / Ability to understand and use different convolutional neural network architectures applied to different tasks of image analysis.
CE08 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes métodos de entrenaniento para redes neuronales convolucionales aplicadas a diferentes tareas del análisis de imagen. / Ability to understand and use different training methods for convolutional neural networks applied to different tasks of image analysis.
CE09 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes arquitecturas de redes neuronales convolucionales aplicadas a diferentes tareas del análisis de video. / Ability to understand and use different architectures of convolutional neural networks applied to different tasks of video analysis.
CE10 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes métodos de entrenaniento para redes neuronales convolucionales y temporales aplicadas a diferentes tareas del análisis de video. / Ability to understand and use different training methods for convolutional and temporal neural networks applied to different tasks of video analysis.
CE11 - Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener sistemas de reconocimiento biométrico basados en información fisiológica o conductual. / Ability to model, design, develop, manage, operate, and maintain biometric recognition systems based on physiological or behavioral characteristics
CE12 - Capacidad para entender y auditar el comportamiento y los efectos de algoritmos de aprendizaje automático sobre diferentes conjuntos poblacionales. / Ability to understand and audit the behavior and effects of machine learning algorithms over different demographic groups.
CE13 - Capacidad para entender las arquitecturas hardware capaces de ejecutar eficientemente la algoritmia subyacente en el aprendizaje profundo.
CE14 - Capacidad de utilizar optimizaciones hardware y software para acelerar la computación de inferencia y aprendizaje de los algoritmos.
CE15 - Conocimiento de métodos y capacidad de manejo de técnicas avanzadas en la vanguardia de la investigación en aprendizaje profundo. / Knowledge of methods and ability to handle state-of-the-art research techniques of deep learning.
CE16 - Conocimiento de métodos y capacidad de manejo de técnicas complementarias al aprendizaje profundo. / Knowledge of methods and ability to manage techniques complementary to deep learning.
CE17 - Capacidad para realizar un trabajo individual que recoja la integración de conocimientos adquiridos en la totalidad del máster y capacidad para defenderlo públicamente ante un tribunal. / Ability to perform an individual work that includes the integration of knowledge acquired in the entire master's degree and ability to defend it publicly in front of a panel.
CE18 - Capacidad de desarrollar proyectos de investigación utilizando una metodología adecuada, teniendo en cuenta los aspectos éticos y sus implicaciones sociales, económicas y humanas. / Ability to develop research projects using an appropriate methodology, taking into account ethical aspects and their social, economic and human implications.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

4.2.1 Requisitos académicos generales de acceso al máster

Según los Reales Decretos 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España, y 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.

Adicionalmente, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

El procedimiento formal de solicitud de admisión se realizará a través del Centro de Posgrado de la Universidad Autónoma de Madrid durante los plazos establecidos al efecto por la Universidad. La relación de la documentación específica que debe aportar el estudiante al solicitar su admisión se recoge en la página web **http://www.uam.es/admisionmasteroficial**

En todo caso, los solicitantes deben cumplir las condiciones especificadas en la Normativa de Enseñanzas Oficiales de Posgrado de la Universidad Autónoma de Madrid (Aprobada en Consejo de Gobierno de 10 de Julio de 2008), cuyos artículos relevantes son transcritos a continuación:

Artículo 2.- Enseñanzas oficiales de Máster
Estructura:
1. Las enseñanzas de máster tienen como finalidad la adquisición por el estudiante de una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras.
2. Los planes de estudio conducentes a la obtención de los títulos de máster oficial tendrán una extensión entre 60 y 120 créditos, que contendrán toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir.
3. La superación de las enseñanzas previstas en el apartado anterior conducirá a la obtención del título de Máster Universitario en ... por la Universidad Autónoma de Madrid, con la denominación específica que figure en el Registro de Universidades, Centros y Títulos. En el caso de másteres interuniversitarios el título se expedirá conforme a lo que establezca el convenio establecido al efecto.
4. Los estudios de Máster de la Universidad Autónoma de Madrid podrán contener materias obligatorias, materias optativas, seminarios, prácticas externas, trabajos dirigidos y tutelados, e incluirán la elaboración y defensa pública de un trabajo de fin de máster de entre 6 y 30 créditos
Condiciones de acceso:
5. Para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español. Asimismo, podrán acceder los titulados universitarios conforme a sistemas educativos extranjeros sin necesidad de la homologación de sus títulos, siempre que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que faculten, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado.
Admisión de estudiantes:
6. Los estudiantes serán admitidos a un máster oficial determinado conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que estarán definidos para cada uno de ellos, entre los que podrán figurar requisitos de formación previa específica en algunas disciplinas o de formación complementaria. Esta formación complementaria podrá formar parte de la oferta de créditos del máster y el estudiante podrá cursarla como parte de sus estudios de máster siempre que no le suponga la realización de más de 120 créditos en el total de los estudios. Para esta formación complementaria, podrán utilizarse, con la autorización de los responsables del programa, asignaturas de otros planes de estudios oficiales de la UAM.

4.2.2 Requisitos académicos específicos de acceso al máster

Dado el carácter internacional del máster propuesto, se opta por definir el perfil de ingreso acorde a conocimientos requeridos en lugar de especificar las titulaciones que permitan acceder al máster. Así pues, el perfil de admisión al Máster Universitario en Deep Learning for Audio and Video Signal Processing corresponderá con los siguientes candidatos:

1. Ingenieros o candidatos en posesión de un título de grado en la Rama de Ingeniería relacionado con TIC (Tecnologias de Informacion y Comunicaciones), siempre que hayan cursado en su título al menos:
   - 24 ECTS de fundamentos matemáticos en cálculo (12 ECTS), álgebra lineal (6 ECTS), probabilidad y estadística (6 ECTS).
   - 12 ECTS de programación en algún lenguaje de alto nivel.
   - 6 ECTS en tratamiento de señales
   - 6 ECTS en aprendizaje automático
2. Graduados en posesión de un título oficial equivalente a cualquiera de los anteriores, ya sea expedido por una universidad española o perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, o así declarado de acuerdo con las ordenaciones anteriores de los estudios universitarios en España. Se requiere que los solicitantes acrediten un nivel de formación equivalente a los requisitos definidos en el primer caso.
3. Solicitantes que estén en posesión de títulos obtenidos en sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación. Estos solicitantes comprobación por parte de la Comisión Académica del máster de que los solicitantes deben acreditar un nivel de formación equivalente a los requisitos definidos en el primer caso.

Según el perfil de ingreso de los estudiantes al Máster, se considerará si deben cursar un programa intensivo de nivelación programado justo al comienzo del curso académico. El programa contempla un módulo de nivelación en Fundamentos de Tratamiento de Señales (Fundamentals of Signal processing) de 1 ECTS, dirigido a estudiantes cuya formación en el ámbito sea inferior a 12 ECTS. Este módulo se ofertará como complemento formativo por no tratarse expresamente de materia del máster.

Dado que las asignaturas serán impartidas en lengua inglesa, se exigirá para cursar el máster un conocimiento de la lengua inglesa al nivel del certificado B2. En caso de no ser hablantes nativos, este nivel de idioma deberá ser acreditado bien mediante un certificado, o mediante una entrevista por parte de la comisión del máster.

4.2.3 Procedimiento de admisión y documentación requerida de acceso al máster

Una vez admitida la solicitud, la Comisión Académica del máster, presidida por el Coordinador, será la encargada de gestionar la admisión al Máster Universitario en Deep Learning for Audio and Video Signal Processing y llevará también a cabo el proceso de selección necesario para garantizar que los estudiantes admitidos cumplen las condiciones establecidas para su admisión.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Con el fin de valorar los méritos de las personas interesadas en cursar el Máster Universitario en Deep Learning for Audio and Video Signal Processing, las solicitudes de admisión al programa deben incluir los siguientes documentos:

- Certificado académico oficial
- Currículum Vitae
- Certificado de nivel B2 o superior de conocimiento de inglés. En caso de no disponer de certificado, se podrá realizar una entrevista con el solicitante para establecer su adecuado nivel de inglés. Se exceptúan aquellos estudiantes cuya lengua materna sea el inglés.
- Carta de motivación en la que se detalle el interés del solicitante por el programa.
- Carta de adecuación de los estudios previos del solicitante a los requisitos académicos específicos de acceso al máster (descritos en el apartado 4.2.2)

En el proceso de selección de solicitantes se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Expediente académico en la titulación de acceso [40-60 %]
- Méritos adicionales al expediente incluidos Currículum Vitae del solicitante [10-30 %]
- Adecuación del perfil del solicitante a los contenidos y objetivos del programa [10-40 %]

En caso de que se estime necesario, la Comisión Académica del Máster, o los miembros en los que esta delegue, podrán mantener una entrevista con el solicitante con el fin de poder evaluar de manera más precisa sus méritos y la adecuación de su perfil al programa.

4.2.1 General academic requirements for applying to the master

According to the Royal Decree-Law of 1393/2007 (October 29th), which establishes the organization of Spanish official university education, and 861/2010 (July 2nd), which modifies the previous Royal Decree-Law, to access official education Master's degree in Spain it will be necessary to be in possession of an official Spanish university degree or another issued by an institution of higher education belonging to another member state of the European Higher Education Area that provides the same for access to master's education.

In addition, students will be able to access the master degrees according to the educational systems outside the European Higher Education Area without the need for the homologation of their degrees, subject to verification by the University that students accredit a level of training equivalent to the corresponding official Spanish university degrees and that students are able to access to postgraduate education in the country issuing their degree title. The access via this way will not imply, in any case, the homologation of the previous degree title that the students are in possession, nor its recognition for other purposes than that of being admitted to the master¿s degree.

The formal procedure to apply for admission will be carried out through the Postgraduate Center of the Universidad Autónoma of Madrid during the deadlines established for this purpose by the University. The specific documentation that the student must provide when requesting admission is listed in the website **http://www.uam.es/UAM/Acceso-y-admision-posgrados/1234886371157.htm?language=en**

In any case, applicants must meet the conditions specified in the Official Postgraduate Teaching Regulations of the Universidad Autónoma of Madrid (Approved by the Consejo de Gobierno of July 10, 2008), whose relevant articles are transcribed below (in Spanish):

Artículo 2.- Enseñanzas oficiales de Máster
Estructura:
1. Las enseñanzas de máster tienen como finalidad la adquisición por el estudiante de una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras.
2. Los planes de estudio conducentes a la obtención de los títulos de máster oficial tendrán una extensión entre 60 y 120 créditos, que contendrán toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir.
3. La superación de las enseñanzas previstas en el apartado anterior conducirá a la obtención del título de Máster Universitario en ... por la Universidad Autónoma de Madrid, con la denominación específica que figure en el Registro de Universidades, Centros y Títulos. En el caso de másteres interuniversitarios el título se expedirá conforme a lo que establezca el convenio establecido al efecto.
4. Los estudios de Máster de la Universidad Autónoma de Madrid podrán contener materias obligatorias, materias optativas, seminarios, prácticas externas, trabajos dirigidos y tutelados, e incluirán la elaboración y defensa pública de un trabajo de fin de máster de entre 6 y 30 créditos
Condiciones de acceso:
5. Para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español. Asimismo, podrán acceder los titulados universitarios conforme a sistemas educativos extranjeros sin necesidad de la homologación de sus títulos, siempre que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que faculten, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado.
Admisión de estudiantes:
6. Los estudiantes serán admitidos a un máster oficial determinado conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que estarán definidos para cada uno de ellos, entre los que podrán figurar requisitos de formación previa específica en algunas disciplinas o de formación complementaria. Esta formación complementaria podrá formar parte de la oferta de créditos del máster y el estudiante podrá cursarla como parte de sus estudios de máster siempre que no le suponga la realización de más de 120 créditos en el total de los estudios. Para esta formación complementaria, podrán utilizarse, con la autorización de los responsables del programa, asignaturas de otros planes de estudios oficiales de la UAM.

4.2.2 Specific academic requirements for applying to the master

Given the international orientation of the proposed master, the admission profile has been defined according to the required knowledge instead of specifying the degree titles that allow access to the master. Thus, the admission profile to the Master's Degree in Deep Learning for Audio and Video Signal Processing will correspond to the following candidates:

1. Engineers or candidates in possession of a bachelor's degree in Engineering Areas related to ICT (Information and Communication Technologies), provided their degree contains at least the following contents:
   - 24 ECTS of mathematical fundamentals in calculus (12 ECTS), linear algebra (6 ECTS), probability and statistics (6 ECTS).
   - 12 ECTS of programming in some high-level language.
   - 6 ECTS in signal processing
   - 6 ECTS in machine learning
2. Graduates in possession of an official degree equivalent to any of the above, either issued by a Spanish university or belonging to another member state of the European Higher Education Area, or so declared in accordance with the previous regulations of university studies in Spain. These graduates are required to accredit a level of training equivalent to the requirements defined in the first case.
3. Applicants who are in possession of degrees obtained in educational systems outside the European Education Area. These applicants are required to accredit a level of training equivalent to the requirements defined in the first case.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

According to the academic profile of students entering the Master, it will be considered whether they should study an intensive leveling program programmed just at the beginning of the academic year. The program includes a leveling module in Fundamentals of Signal Processing of 1 ECTS, aimed at students whose previous training in the area is less than 12 ECTS. This module will be offered as a training supplement because it is not expressly a subject of the master program.

Since the subjects will be taught in English, a knowledge of the English language at the level of the B2 certificate will be required to take the master's degree. In case of not being native speakers, this level of language must be accredited either by means of a certificate or by an interview by the Master's Academic Committee.

4.2.3 Admission procedure and required documentation for applying to the master

Once the application is accepted, the Master's Academic Committee, chaired by the Coordinator, will be in charge of managing the admission to the Master's Degree in "Deep Learning for Audio and Video Signal Processing", and also to carry out the selection process for guarantying that admitted students admitted met the conditions established for admission.

In order to assess the merits of prospective students interested in pursuing the Master's Degree in ¿Deep Learning for audio and video signal processing¿ (hereinafter, the applicants), their applications for admission to the program must include the following documents:

- Official academic certificate
- Curriculum vitae
- Certificate of level B2 or higher of knowledge of English. If the applicants do not have a certificate, the Master's Academic Committee can conduct an interview with the applicants to establish the appropriate level of English. Students whose mother tongue is English are excluded from this interview.
- Motivation letter detailing the applicant's interest in the program.
- Letter describing the adequacy of the applicant's previous studies to the specific academic requirements for applying to this master (described in section 4.2.2)

The following criteria are defined for the selection process of the applicants:

- Academic record in the degree of access [40-60%]
- Additional merits to the academic record including Curriculum Vitae of the applicant [10-30%]
- Adaptation of the applicant's profile to the contents and objectives of the program [10-40%]

If needed, the Master's Academic Committee, or the members in which it delegates, can hold an interview with the applicants in order to accurately assess their merits and the adequacy of their profile to the program.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Los estudiantes que cursen el Máster Universitario en Aprendizaje Profundo para el Tratamiento de Señales de Audio y Video en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid (EPS-UAM) dispondrán de los mismos sistemas (sede en red de posgrado UAM, página web de la titulación, etc.), unidades (Servicio de Tecnologías de la Información, Oficina de Acogida), y agentes (equipo de administración EPS-UAM, secretaría de los departamentos de dicho centro, comisión académica del máster, coordinador de la titulación) de apoyo que los utilizados para proporcionar información previa a los solicitantes.

En la sede en red del Centro de Estudios de Posgrado [**http://www.uam.es/posgrado**] de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) se proporciona información sobre los másteres impartidos en dicha universidad, así como la normativa y los detalles de los procedimientos de admisión y matrícula. Desde estas páginas también se puede acceder a las respectivas páginas de cada título.
La página en red específica del máster contendrá, al menos, la siguiente información:

- Descripción y objetivos del título.
- Planificación docente detallada (guía docente, recomendaciones de matrícula, calendario académico, horarios, etc.).
- Comisión académica del máster y coordinador.
- Equipo docente.
- Admisión de estudiantes: criterios y procedimientos.
- Becas y ayudas
- Oferta de trabajos de fin de máster (incluyendo las ofertas de empresas)
- Movilidad de profesorado y estudiantes.
- Actividades formativas complementarias (seminarios, conferencias, talleres, etc.)
- Recursos materiales.
- Indicadores de resultados.
- Sistema de garantía de calidad.

Las consultas por parte de los estudiantes, tanto físicas como por medios electrónicos, recibirán una atención personalizada.

- Las cuestiones administrativas serán respondidas por parte del personal designado dentro del equipo de administración de la Escuela Politécnica Superior de la UAM y de la secretaría de los departamentos de dicho centro.
- Para las consultas académicas la responsabilidad de la elaboración de la respuesta corresponde a la comisión académica del master, representada por el coordinador de la titulación, o la persona en quien esta tarea sea delegada.

Adicionalmente, todo estudiante que haya sido admitido en el máster contará con el asesoramiento de un tutor académico. El tutor académico es un profesor involucardo en la docencia del máster. Su labor principal consiste en la elaboración, en diálogo con el estudiante, del plan de formación, incluyendo matrícula y elección de optativas. En general, el TFM será realizado con el tutor bien como director, bien como ponente, en caso de la dirección de este trabajo sea responsabilidad director externo al prorama. Asimismo es misión misión del tutor proporcionar apoyo para que el estudiante resuelva los problemas de adaptación que pudieran surgir al comienzo de sus estudios e informarle durante el desarrollo de los mismos

En en el caso de que el estudiante haya propuesto un tutor que cumpla los requisitos especificados en su solicitud, la asignación se realizará en el momento de la admisión. En caso de haber sido admitido sin tutor designado, el estudiante debe ponerse en contacto con profesores del máster y designar de entre ellos, tras mutuo acuerdo, un tutor definitivo en un plazo limitado (por ejemplo, un mes) desde el comienzo del curso.

Adicionalmente, la UAM pone a disposición de los estudiantes matriculados en sus programas académicos los siguientes recursos:

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Oficina de acogida [**https://www.uam.es/UAM/Oficina-de-Acogida/1242652242790.htm**]
- Oficina de Orientación y Atención al Estudiante [**http://www.uam.es/estudiantes/acceso/**]
- La Oficina de Prácticas Externas y Empleabilidad (OPE) [**https://www.uam.es/ope/**]
- Servicio de idiomas [**http://www.uam.es/UAM/Servicio-de-Idiomas/1242654677923.htm**]
- Unidad de igualdad de Género [**http://www.uam.es/UAM/Unidad_Igualdad/1446766849002.htm**]
- Oficina de Acción Solidaria y Cooperación [**https://www.uam.es/UAM/Oficina-de-Acción-Solidaria-y-Cooperación/1242664234487.htm**]. Entre las labores de esta oficina se encuentra el apoyo a estudiantes con discapacidad, con el objetivo de que puedan realizar todas sus actividades en la universidad en las mejores condiciones posibles.
- Centro de psicología aplicada [**https://www.uam.es/UAM/CPA**]
- Servicio de deportes [**https://servdep.sefd.uam.es/**]

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

En el caso del Máster Universitario en Aprendizaje Profundo para el Tratamiento de Señales de Audio y Video (*Deep Learning for audio and visual signal processing*), se reconocerán créditos exclusivamente de materias correspondiente a Másteres oficiales.

La Universidad Autónoma de Madrid cuenta con una normativa general de transferencia y reconocimiento de créditos, aprobada en el Consejo de Gobierno de 8 de febrero de 2008 y modificada en el Consejo de Gobierno del 8 de octubre de 2010. A continuación, se detalla dicha normativa.

PREÁMBULO

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, potencian la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. Al tiempo, el proceso de transformación de las titulaciones previas al Espacio Europeo de Educación Superior en otras conforme a las previsiones del Real Decreto citado crea situaciones de adaptación que conviene prever. Por todo ello, resulta imprescindible un sistema de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad puedan ser reconocidos e incorporados al expediente académico del estudiante.

En este contexto la Universidad Autónoma de Madrid tiene como objetivo, por un lado, fomentar la movilidad de sus estudiantes para permitir su enriquecimiento y desarrollo personal y académico, y por otro, facilitar el procedimiento para aquellos estudiantes que deseen reciclar sus estudios universitarios cambiando de centro y/o titulación.

Inspirado en estas premisas la Universidad Autónoma de Madrid dispone el siguiente sistema de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos aplicable a sus estudiantes.

Artículo 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de estas normas son las enseñanzas universitarias oficiales de grado y posgrado, según señalan las disposiciones establecidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. DEFINICIONES

1. Adaptación de créditos: La adaptación de créditos implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos correspondientes a estudios previos al Real Decreto 1393/2007, realizados en esta Universidad o en otras distintas.

2. Reconocimiento de créditos: El reconocimiento de créditos ECTS implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos ECTS que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

También podrán ser objeto de reconocimiento los créditos superados en enseñanzas superiores oficiales y en enseñanzas universitarias no oficiales. Asimismo, podrán reconocerse créditos por experiencia laboral o profesional acre-

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes al título que se pretende obtener. En ambos casos deberán tenerse en cuenta las limitaciones que se establecen en los artículos 4 y 6.

3. Transferencia de créditos: La transferencia de créditos ECTS implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, la Universidad Autónoma de Madrid incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Artículo 3. REGLAS SOBRE ADAPTACIÓN DE CRÉDITOS

1. En el supuesto de estudios previos realizados en la Universidad Autónoma de Madrid, en una titulación equivalente, la adaptación de créditos se ajustará a una tabla de equivalencias que realizará la Comisión Académica (u órgano equivalente), conforme a lo que se prevea al amparo del punto 10.2 del Anexo I del Real Decreto 1393/2007.

2. En el caso de estudios previos realizados en otras universidades o sin equivalencia en las nuevas titulaciones de la Universidad Autónoma de Madrid, la adaptación de créditos se realizará, a petición del estudiante, por parte de la Comisión Académica (u órgano equivalente) atendiendo en lo posible a los conocimientos asociados a las materias cursadas y su valor en créditos.

Artículo 4. REGLAS SOBRE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

1. Se reconocerán automáticamente:
a) Los créditos correspondientes a materias de formación básica siempre que la titulación de destino de esta Universidad pertenezca a la misma rama de conocimiento que la de origen.
b) Los créditos correspondientes a aquellas otras materias de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino.

En los supuestos a) y b) anteriores, la Comisión Académica (u órgano equivalente) decidirá, a solicitud del estudiante, a qué materias de ésta se imputan los créditos de formación básica de la rama de conocimiento superados en la titulación de origen, teniendo en cuenta la adecuación entre competencias y los conocimientos asociados a dichas materias.

Sólo en el caso de que se haya superado un número de créditos menor asociado a una materia de formación básica de origen se establecerá, por el órgano responsable, la necesidad o no de concluir los créditos determinados en la materia de destino por aquellos complementos formativos que se diseñen.

c) Los créditos de los módulos o materias definidos por el Gobierno en las normativas correspondientes a los estudios de máster oficial que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas.

2. El resto de los créditos no pertenecientes a materias de formación básica podrán ser reconocidos por la Comisión Académica (u órgano equivalente) teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias, los conocimientos y el número de créditos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien valorando su carácter transversal.

3. No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster.

4. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos no oficiales podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación deberá constar dicha circunstancia conforme a los criterios especificados en el R.D. 861/2010.
5. Se articularán Comisiones Académicas, por Centros, en orden a valorar la equivalencia entre las materias previamente cursadas y las materias de destino para las que se solicite reconocimiento.

6. Al objeto de facilitar el trabajo de reconocimiento automático en las Administraciones/Secretarías de los Centros, las Comisiones adoptarán y mantendrán actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en determinadas titulaciones y universidades que más frecuentemente lo solicitan.

7. Los estudiantes podrán solicitar reconocimiento de créditos por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta el valor máximo establecido en el plan de estudios, de acuerdo con la normativa que sobre actividades de tipo extracurricular se desarrolle.

Artículo 5. REGLAS SOBRE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Se incluirán en el expediente académico del estudiante los créditos correspondientes a materias superadas en otros estudios universitarios oficiales no terminados

Artículo 6. CALIFICACIONES

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1. Al objeto de facilitar la movilidad del estudiante se arrastrará la calificación obtenida en los reconocimientos y transferencias de créditos ECTS y en las adaptaciones de créditos previstas en el artículo 3. En su caso, se realizará media ponderada cuando coexistan varias materias de origen y una sola de destino.
2. El reconocimiento de créditos a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no incorporará la calificación de los mismos.
3. En todos los supuestos en los que no haya calificación se hará constar APTO, y no baremará a efectos de media de expediente.

Artículo 7. ÓRGANOS COMPETENTES

El órgano al que compete la adaptación, el reconocimiento y la transferencia de créditos es la Comisión Académica (u órgano equivalente que regula la ordenación académica de cada titulación oficial), según quede establecido en el Reglamento del Centro y en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

Artículo 8. PROCEDIMIENTO

1. Las reglas que regirán el procedimiento de tramitación de las solicitudes de adaptación, transferencia y reconocimiento de créditos, necesariamente, dispondrán de:
a) Un modelo unificado de solicitud de la Universidad Autónoma de Madrid.
b) Un plazo de solicitud.
c) Un plazo de resolución de las solicitudes.
2. Contra los acuerdos que se adopten podrán interponerse los recursos previstos en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

Los estudiantes que, por programas o convenios internacionales o nacionales, estén bajo el ámbito de movilidad se regirán, aparte de lo establecido en esta normativa, por lo regulado en su propia normativa y con arreglo a los acuerdos de estudios suscritos previamente por los estudiantes y los centros de origen y destino de los mismos.

Estudiantes UAM: ***http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1234886374930/contenidoFinal/Normativas_de_movilidad.htm***

Estudiantes de otras universidades: ***http://www.uam.es/internacionales/normativa/al_ext.html***

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Aun siendo el perfil de admisión enfocado a Ingenieros o graduados en posesión de un título en la Rama de Ingeniería relacionado con TIC, los estudiantes pueden poseer conocimientos ligeramente diferenciados en temas específicos debido a la heterogeneidad entre estos estudios de grado. Con vistas a que los estudiantes lleguen a alcanzar el éxito académico, se considera un programa de nivelación de corta duración, que busca conseguir los mínimos necesarios en ciertos temas específicos. Obsérvese que aspectos más globales del perfil del estudiante no pueden ser compensados con este programa de nivelación (por ejemplo, dominio de herramientas matemáticas y/o programación) puesto que requiere cursos de mayor duración que interferirían con los objetivos del máster. Estos aspectos globales se encuentran claramente definidos en el perfil de admisión del estudiante.

Este programa de nivelación contiene un módulo sobre "Fundamentos de teoría de señal" de 1 ECTS a cursar en la fase inicial del máster, estando dirigido a estudiantes cuya formación en el ámbito de teoría y procesamiento de señales sea inferior a 12 ECTS. Este módulo se ofertará como complemento formativo por no tratarse expresamente de materia del máster. A continuación, se describe este módulo.

0.1 Fundamentos de teoría de la señal

Carga: 1 ECTS (25 horas)

Duración y periodo de impartición: una semana al comienzo del curso académico

Resultados de aprendizaje

Al final de este módulo se espera que el estudiante sea capaz de:

- Conocimiento y comprensión de las expresiones características de los sistemas lineales e invariantes aplicadas a señales multidimensionales o vectoriales.
- Conocimiento y comprensión del Teorema de Muestreo e integración de los conceptos asociados a señales y sistemas de variable independiente continua con los de variable independiente discreta
- Conocimiento y comprensión del análisis Frecuencial de señales unidimensionales y multidimensionales.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Conocer las técnicas básicas de muestreo, interpolación y cuantificación de señales multidimensionales

Contenidos

El contenido de este módulo es el siguiente:

- Señales y sistemas Lineales e Invariantes (LTI) multidimensionales
- Análisis Frecuencial Multidimensional:
  - Transformacdas discretas unidimensionales
  - Transformacdas discretas bidimensionales
- Muestreo y reconstrucción
- Interpolación y cuantificación

Metodologías docentes

- Lección magistral
- Resolución de ejercicios y problemas en el aula

Actividades formativas

Actividad	Horas	Presencialidad
Desarrollo de contenidos teórico/prácticos	5	100%
Resolución de problemas	2	100%
Pruebas de evaluación	1	100%
Estudio independiente	17	0%

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content
A02 - Resolución de problemas prácticos / Resolution of practical problems
A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs
A04 - Proyectos desarrollados por parte de los estudiantes de manera individual o en grupos de tamaño reducido / Projects developed by students individually or in small groups
A05 - Seminarios impartidos por expertos / Seminars given by experts
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests
A10 - Trabajo en un grupo de investigación / Training in a research group
A11 - Integración en un entorno investigador o profesional real / Integration in a research lab or professional environment.
A12 - Discusión tutorizada individual / Individual guided discussion
A13 - Planificación y presentación de los estados del arte de los Trabajos Fin de Master / Planning and presentation of the state-of-the-art for the Master thesis in progress
A14 - Jornadas para exponer el avance de los Trabajos Fin de Máster a través de presentaciones breves y mesas redondas / Conference to expose the progress of the Master's Thesis projects through short presentations and round tables.
A15 - Curso de corta duración para desarrollar habilidades de escritura y presentación / Short course to develop writing and presentation skills.
A16 - Defensa del Trabajo Fin de Máster / Master thesis defence
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
M01 - Lección magistral / Master lecture
M02 - Resolución de ejercicios y problemas en el aula / Resolution of exercises and problems in the classroom
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports
M05 - Aprendizaje orientado a proyectos y/o basado en casos / Project-oriented and/or case-based learning
M06 - Aprendizaje cooperativo/ Cooperative Learning
M07 - Elaboración de un trabajo individual / Individual preparation of a report
M08 - Seguimiento y supervisión del Trabajo Fin de Master / Follow-up and supervision of the Master's Thesis
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams
E02 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments
E04 - Evaluación de la participación y aprovechamiento en seminarios
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities
E06 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento por parte del tutor / Evaluation on participation, performance and attitude by the supervisor

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

E07 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados por parte de un tribunal / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed by a panel of experts		
5.5 NIVEL 1: Fundamentos y herramientas básicas para aprendizaje profundo y procesamiento de audio e imagen / Fundamentals and basic tools for deep Learning, audio and image processing		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Fundamentos y herramientas básicas para aprendizaje profundo. / Fundamentals of Deep Learning and basic Tools		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
8		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Entender los conceptos fundamentales del aprendizaje profundo dentro del contexto del aprendizaje automático.
- Entrenar una red neuronal profunda seleccionando las características más adecuadas de la misma en función del tipo de problema y optimizando los hiperparámetros.
- Describir las principales arquitecturas utilizadas en aprendizaje profundo, así como las aplicaciones más típicas.
- Identificar el tipo de algoritmo de aprendizaje profundo más apropiado para varios tipos de problemas en diferentes dominios.
- Implementar algoritmos de aprendizaje profundo utilizando diferentes herramientas.

This subject considers the following learning outcomes:

- Understand the fundamentals of deep learning within the machine learning context.
- Train a deep neural network, choosing the most appropriate characteristics depending on the type of problem, and optimizing the hyperparameters.
- Describe the main architectures used in deep learning, as well as the most typical applications.
- Identify the most appropriate deep learning algorithm for various types of problems in different domains.
- Implement deep learning algorithms using different tools.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Fundamentos de aprendizaje automático
- Backpropagation
- Redes Neuronales Profundas (Activation function, Loss function, Weight initialization, batch normalization, Regularization, dropout)
- Técnicas de optimización (Stochastic Gradient Descent, Second order methods,...)
- Optimización de hiper-parámetros
- Arquitecturas (Convolutional neural networks, Recurrent neural networks, Autoencoders, GANs)
- Herramientas de programación

The contents of this subject are as follows:

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- - Machine learning fundamentals
- - Backpropagation
- - Deep Neural Networks (Activation function, Loss function, Weight initialization, batch normalization, Regularization, dropout)
- - Optimization techniques (Stochastic Gradient Descent, Second order methods,...)
- - Hyper-parameter optimization
- - Architectures (Convolutional neural networks, Recurrent neural networks, Autoencoders, GANs)
- - Programming tools

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, comunicándose eficientemente y desarrollando su actividad de acuerdo con las buenas prácticas científicas. / Ability to work in multidisciplinary teams, communicating efficiently and developing their activity in accordance with good scientific practices.

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability for research, development and innovation, in companies and technology centers, in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.

CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para comprender los fundamentos teóricos y los detalles prácticos del funcionamiento de las redes neuronales, así como los distintos parámetros y técnicas de optimización de las mismas. / Ability to understand the theoretical foundations and the practical details of neural networks, as well as the different parameters and optimization techniques thereof.

CE02 - Capacidad para resolver problemas de clasificación y regresión mediante el uso de redes neuronales profundas. / Ability to solve classification and regression problems using deep neural networks.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	24	100
A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	24	100
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	60	0

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	64	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	8	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	20	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES
M01 - Lección magistral / Master lecture
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	20.0	60.0
E02 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed	0.0	20.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	20.0	60.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	10.0

NIVEL 2: Revisión de Técnicas Asentadas de Tratamiento de Señal / Review of Established Signal Processing Techniques	
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2	
CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	4

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
4		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

No	No

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Analizar los principios que marcan el modelado de secuencias temporales de diferente naturaleza
- Conocer los principios que definen el análisis clásico de imágenes
- Diseñar algoritmos para extracción de características en imágenes

This subject considers the following learning outcomes:

- Analysis of the principles that govern the modelling of temporal sequences from different nature
- Know the principles that define the classic image analysis
- Design algorithms for feature extraction in images

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Análisis de señales con dependencia temporal
  - Análisis de Señal en el Dominio Temporal
  - Análisis de Señales en el Dominio de la Frecuencia
  - Modelado Estadístico de Secuencias
- Análisis de señales visuales
  - Descriptores globales: color, puntos de interés
  - Descriptores a nivel de región segmentada: color, puntos de interés, textura, forma
  - Descriptores de movimiento: movimiento global, trayectorias
  - Aplicaciones en imágenes: búsqueda global por color y puntos de interés
  - Aplicaciones en vídeo

The contents of this subject are as follows:

- Signal Processing with temporal dependency
  - Time domain signal processing
  - Frequency domain signal processing
  - Statistical Modeling of Sequences
- Visual Signal Processing
  - Global descriptors: color, keypoints,...
  - Region-based descriptors: color, keypoints, texture, shape
  - Motion descriptors: global motion, trajectories,...
  - Applications for images: global search by color and keypoints.
  - Applications for video.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, comunicándose eficientemente y desarrollando su actividad de acuerdo con las buenas prácticas científicas. / Ability to work in multidisciplinary teams, communicating efficiently and developing their activity in accordance with good scientific practices.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.
CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE03 - Capacidad para analizar y modelar secuencias temporales tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. / Ability to analyze and model temporal sequences both in the time domain and in the frequency domain.
CE04 - Capacidad para analizar y modelar algoritmos para representación y procesado de imágenes / Ability to analyze and model algorithms for image representation and processing
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	12	100
A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	12	100
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	20	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	42	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	4	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	10	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES
M01 - Lección magistral / Master lecture
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	40.0	60.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	40.0	60.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	20.0

5.5 NIVEL 1: Procesamiento de audio, imagen y video basado en aprendizaje profundo / Deep Learning for audio, image and video processing
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1
NIVEL 2: Aprendizaje Profundo para procesamiento de señales de audio / Deep Learning for audio signal processing
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer y ser capaz de obtener las principales formas de representación de las señales de audio y voz para su procesamiento mediante téncias de deep learning.
- Conocer y ser capaz de aplicar distintas técnicas para el modelado de secuencias temporales en deep learning (ej. Frame Stacking, Time-Delay NNs, redes recurrentes, ...).
- Conocer y ser capaz de aplicar técnicas de transformación de secuencias de longitud variable en vectores de longitud fija (ej. i-vectors, x-vectors, ...).
- Conocer y ser capaz de aplicar disintas técnicas para el reconocimiento de secuencias temprales (ej. modelos híbridos HMM-DNN, CTC, modelos de atención, ...).
- Conocer el problema de la calibración e interpretación probabilística de las salidas de sistemas deep learning, y ser capaz de aplicar técnicas de calibración en este contexto.
- Conocer diferentes aplicaciones del deep learning en procesamiento de audio y voz (ej. reconocimiento de locutor, idioma, emociones, voz, detección de eventos de audio, mejora de voz, síntesis de voz) y las formas más habituales de aplicarlo.

This subject considers the following learning outcomes:

- To know and be able to obtain the main forms to represent audio and speech signals for processing with deep learning techniques.
- To know and be able to apply different techniques for modeling time sequences in deep learning (i.e. Frame Stacking, Time-Delay NNs, recurrent networks, ...).
- To know and be able to apply techniques for transforming variable-length sequences into fixed-length vectors (i.e. i-vectors, x-vectors, ...).
- To know and be able to apply different techniques for the recognition of temporal sequences (i.e. hybrid HMM-DNN models, CTC, attention models, ...).
- To know the problem of calibration and the probabilistic interpretation of the outputs of deep learning systems, and to be able to apply calibration techniques in this context.
- To know different applications of deep learning in audio and voice processing (i.e. speaker, language, emotions and speech recognition, audio event detection, speech enhancement, speech synthesis) and the most common ways of applying them.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Representación de las señales de audio y voz para Deep learning (de las formas de onda a los embeddings neuronales).
- Manejo de secuencias temporales con Deep learning (Frame Stacking, Time-Delay NNs, redes convolucionales por segmentos, redes recurrentes (LSTM, GRU), etc).
- Transformación de secuencias de longitud variable en vectores de longitud fija (de los i-vectors a los x-vectors)
- Problemas de reconocimiento de secuencias (modelos híbridos HMM-DNN, Connectionist Temporal Classification, modelos de atención)
- Calibración e interpretación probabilística de salidas de sistemas Deep Learning.
- Aplicaciones: Reconocimiento de locutor e idioma, Reconocimiento de voz, Reconocimiento de emociones, Detección de Eventos de Audio, Mejora de Voz, Síntesis de Voz, etc.

The contents of this subject are as follows:

- Representation of audio and speech signals for Deep learning (from waveforms to neural embeddings).
- Management of temporal sequences with Deep learning (Frame Stacking, Time-Delay NNs, segment-based convolutional networks, recurrent networks (LSTM, GRU), etc).

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Transformation of variable length sequences into fixed-length vectors (from i-vectors to x-vectors)
- Sequence recognition problems (HMM-DNN hybrid models, Connectionist Temporal Classification, attention models)
- Calibration and the probabilistic interpretation of outputs of Deep Learning systems.
- Applications: Speaker and language recognition, Speech recognition, Emotion recognition, Audio Event Detection, Speech Enhancement, Speech Synthesis, etc.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and apply research methods and techniques in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to apply acquired knowledge and solve problems for new or little known environments in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to understand research papers and to create new knowledge in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.

CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.

CT4 - Capacidad para aplicar conceptos fundamentales de la gestión de proyectos tecnológicos, incluyendo aspectos como coordinación, planificación estratégica, y desarrollo técnico. / Ability to apply fundamental concepts of technological project management, including aspects such as coordination, strategic planning, and technical development.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE05 - Capacidad para comprender, desarrollar y proponer nuevas aproximaciones basadas en aprendizaje profundo, especialmente centradas en el procesamiento de secuencias temporales, en distintos ámbitos del procesamiento de audio y voz. / Ability to understand, develop and propose new approaches based on deep learning, especially focused on the processing of time sequences, in different areas of audio and speech processing.

CE06 - Capacidad para comprender la problemática específica del procesamiento de señales de voz y audio y conocer las formas de preprocesar y representar estas señales más adecuadas para su posterior tratamiento mediante técnicas de aprendizaje profundo. / Ability to understand the specific problems of speech and audio signal processing and to know ways for more suitably preprocess and represent these signals for subsequent treatment with deep learning techniques.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	18	100

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	18	100
A04 - Proyectos desarrollados por parte de los estudiantes de manera individual o en grupos de tamaño reducido / Projects developed by students individually or in small groups	18	0
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	24	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	56	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	6	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	10	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M01 - Lección magistral / Master lecture		
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs		
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports		
M05 - Aprendizaje orientado a proyectos y/o basado en casos / Project-oriented and/or case-based learning		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	40.0	60.0
E02 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed	20.0	40.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	20.0	40.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	20.0
NIVEL 2: Aprendizaje Profundo para procesamiento de señales de imagen / Deep Learning for image signal processing		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer y saber diferenciar las principales funcionalidades para las que se puede utilizar una red neuronal convolucional (CNN).
- Conocer y ser capaz de identificar los elementos básicos que componen una CNN.
- Conocer, y ser capaz de identificar y utilizar las principales arquitecturas de CNN que se forman a partir de estos elementos básicos.
- Conocer y comprender las razones detrás de la evolución de las arquitecturas CNN.
- Conocer, comprender, saber utilizar y adaptar las diferentes estrategias para el entrenamiento de las CNNs.
- Conocer, comprender y saber utilizar las estrategias para el entrenamiento de múltiples tareas en una misma CNN.
- Conocer y comprender las estrategias para la adaptación interdominio de una CNN.
- Conocer, comprender y saber utilizar las estrategias para el entrenamiento de una CNN con un conjunto reducido de datos.

This subject considers the following learning outcomes:

- To know and be able to differentiate the main functionalities for which a convolutional neural network (CNN) can be used.
- To know and be able to identify the basic elements that make up a CNN.
- To know, and be able to identify and use the main CNN architectures that are formed from these basic elements.
- To know and understand the reasons behind the evolution of CNN architectures.
- To know, understand, be able to use and adapt the different strategies for the training of CNNs.
- To know, understand and be able to use the strategies for training multiple tasks in the same CNN.
- To know and understand the strategies for the inter-domain adaptation of a CNN.
- To know, understand and be able to use the strategies for training a CNN with a reduced set of data.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Tipos de arquitecturas de redes convolucionales: discriminativa, regresiva y generativa
- Evolución de arquitecturas de redes convolucionales: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet, Inception, random connections.
- Entrenamiento de arquitecturas basadas en redes convolucionales y adaptación a distintos dominios (e.g. detección de objetos, segmentación semática,...)

The contents of this subject are as follows:

- Architectures for convolutional neural networks: discriminative, regressive y generative.
- Advanced architectures: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet, Inception, random connections.
- Training convolutional neural networks
- Adaptations to different tasks: object detection, semantic segmentation...

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and apply research methods and techniques in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to apply acquired knowledge and solve problems for new or little known environments in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to understand research papers and to create new knowledge in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

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
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
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
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
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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.
CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.
CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE07 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes arquitecturas de redes neuronales convolucionales aplicadas a diferentes tareas del análisis de imagen. / Ability to understand and use different convolutional neural network architectures applied to different tasks of image analysis.
CE08 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes métodos de entrenaniento para redes neuronales convolucionales aplicadas a diferentes tareas del análisis de imagen. / Ability to understand and use different training methods for convolutional neural networks applied to different tasks of image analysis.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	18	100
A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	18	100
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	36	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	60	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	6	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	12	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES
M01 - Lección magistral / Master lecture
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	40.0	60.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	40.0	60.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	20.0

NIVEL 2: Aprendizaje Profundo para procesamiento de señales de video / Deep Learning for video signal processing		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer y saber diferenciar las principales estrategias para detectar objetos en movimiento utilizando CNNs.
- Conocer y saber diferenciar las principales estrategias para seguir objetos en movimiento utilizando CNNs y redes temporales LSTM.
- Conocer y saber diferenciar las principales estrategias para detectar actividades en video utilizando CNNs y redes temporales LSTM.
- Conocer y saber diferenciar las principales estrategias para detectar anomalias en video utilizando CNNs y redes temporales LSTM.
- Programar y entrenar redes neuronales que sean capaz de detectar y seguir objetos en secuencias de video.
- Programar y entrenar redes neuronales que sean capaz de detectar anomalías en secuencias de video.

This subject considers the following learning outcomes:

- To know and be able to differentiate the main strategies to detect moving objects using CNNs.
- To know and be able to differentiate the main strategies to follow moving objects using CNNs and LSTM temporary networks.
- To know and be able to differentiate the main strategies to detect video activities using CNNs and LSTM temporary networks.
- To know and be able to differentiate the main strategies to detect video anomalies using CNNs and LSTM temporary networks.
- To program and train neural networks that are able to detect and track objects in video sequences.
- To program and train neural networks that are capable of detecting anomalies in video sequences.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Detección de objetos en video
- Seguimiento de objetos en video
- Reconocimiento de actividades en video
- Detección de anomalías en video

The contents of this subject are as follows:

- Object detection in video
- Object tracking in video
- Activity recognition in video
- Anomaly detection in video

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and apply research methods and techniques in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to apply acquired knowledge and solve problems for new or little known environments in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to understand research papers and to create new knowledge in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.

CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE09 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes arquitecturas de redes neuronales convolucionales aplicadas a diferentes tareas del análisis de video. / Ability to understand and use different architectures of convolutional neural networks applied to different tasks of video analysis.

CE10 - Capacidad para comprender y utilizar diferentes métodos de entrenaniento para redes neuronales convolucionales y temporales aplicadas a diferentes tareas del análisis de video. / Ability to understand and use different training methods for convolutional and temporal neural networks applied to different tasks of video analysis.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	18	100

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	18	100
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	36	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	60	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	6	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	12	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M01 - Lección magistral / Master lecture		
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs		
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	40.0	60.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	40.0	60.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Biometría e inteligencia aplicada / Biometrics and Applied Intelligence		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Biometría e inteligencia aplicada / Biometrics and Applied Intelligence		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Modelar señales heterogéneas de naturaleza fisiológica
- Analizar y modelar el comportamiento hombre-máquina a través de señales obtenidas de la interacción
- Desarrollar y evaluar modelos de aprendizaje automático más transparentes y justos

This subject considers the following learning outcomes:

- Modelling physiological heterogeneous signals
- Analysis and Modelling of Human-Machine Behavior from Signals captured during Interaction
- Development and Evaluation of Transparente and Fair Machine Learning

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Reconocimiento Biométrico basado en Características Fisiológicas
- Reconocimiento Biométrico basado en Interacción
- Perfilado de Usuario basado en Interacción Hombre-Máquina
- Seguridad y Privacidad de los sistemas Biométricos.
- Transparencia, Justicia y Responsabilidad en la Inteligencia Artificial

The contents of this subject are as follows:

- Biometric Recognition based on Physiological Characteristics
- Biometric Recognition based on Human Interaction
- User Profiling based on Human-Machine Interaction
- Security and Privacy of Biometric Systems.
- Machine Behavior: Transparency, Fairness and Accountability

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos derivados del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to design and implement products derived from deep learning applied to audiovisual signals.

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability for research, development and innovation, in companies and technology centers, in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to understand research papers and to create new knowledge in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.
CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.
CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.
CT4 - Capacidad para aplicar conceptos fundamentales de la gestión de proyectos tecnológicos, incluyendo aspectos como coordinación, planificación estratégica, y desarrollo técnico. / Ability to apply fundamental concepts of technological project management, including aspects such as coordination, strategic planning, and technical development.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE11 - Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener sistemas de reconocimiento biométrico basados en información fisiológica o conductual. / Ability to model, design, develop, manage, operate, and maintain biometric recognition systems based on physiological or behavioral characteristics
CE12 - Capacidad para entender y auditar el comportamiento y los efectos de algoritmos de aprendizaje automático sobre diferentes conjuntos poblacionales. / Ability to understand and audit the behavior and effects of machine learning algorithms over different demographic groups.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	14	100
A02 - Resolución de problemas prácticos / Resolution of practical problems	6	100
A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	16	100
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	40	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	58	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	6	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	10	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

M01 - Lección magistral / Master lecture
M02 - Resolución de ejercicios y problemas en el aula / Resolution of exercises and problems in the classroom
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	40.0	60.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	40.0	60.0

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	20.0

5.5 NIVEL 1: Computación de altas prestaciones para aprendizaje profundo / High Performance Architectures for Deep Learning		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Computación de altas prestaciones para aprendizaje profundo / High Performance Architectures for Deep Learning		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Entender las principales arquitecturas hardware para implementar aprendzaje profundo
- Comprender y utilzar optimizaciones tanto a nivel software como hardware en los algoritmos de aprendizaje
- Entender las implicaciones en tiempo de computo, consumo de corriente y coste en general de diferentes alternativas arquitecturales

This subject considers the following learning outcomes:

- To understand the main hardware architectures to implement deep learning
- To understand and use optimizations both at the software and hardware level in the learning algorithms
- To understand the implications in computing time, current consumption and cost in general of different architectural alternatives

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Hardware para aprendizaje automático: GPU, CPU, FPGA, otras arquitecturas
  - Arquitecturas modernas para aprendizaje automático
  - El dominio de GPUs, pero..., ¿qué es lo siguiente?
  - ¿Cuáles son los límites del aprendizaje profundo (deep learning)?
  - ¿Qué ocurre con la inferencia?
  - Modelos de bajo coste especializados
  - Compresión
  - Aceleradores para aprendizaje automático
- Ancho de banda en memoria y computación de baja precisión
  - Memoria como cuello de botella
  - Posible solución: computación de baja precisión
- Paralelismo y arquitecturas altamente paralelizables
  - Sobre CPUs: paralelismo a nivel de instrucción

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Sobre CPUs: paralelismo a nivel SIMD/Vector
- Sobre CPUs: paralelismo con múltiples núcleos
- Sobre CPUs: paralelismo con múltiples sockets
- Sobre GPUs: paralelismo para procesamiento de streams
- Aceleradores especializados y ASICs
- Limites de rendimiento con paralelización

The contents of this subject are as follows:

- Hardware for Machine Learning: GPU, CPU, FPGA, other architectures.
  - Modern ML architecture (Hardware for machine learning)
  - The dominance of GPUs, but... what is next?
  - What limits deep learning? (Is it computed bounded or memory bounded?
  - What happens on the inference side?
  - Specialized low-cost models
  - Compression
  - Accelerators for machine learning
- Memory Bandwidth and Low Precision Computation
  - Memory as a Bottleneck
  - One way to help: Low-Precision Computation
- Parallelism and massively parallel architectures
  - On CPUs: Instruction-Level Parallelism
  - On CPUs: SIMD/Vector Parallelism
  - On CPUs: Multicore Parallelism
  - On CPUs: Multi-socket parallelism
  - On GPUs: Stream Processing
  - On specialized accelerators and ASICs
  - Limits on parallel performance

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, comunicándose eficientemente y desarrollando su actividad de acuerdo con las buenas prácticas científicas. / Ability to work in multidisciplinary teams, communicating efficiently and developing their activity in accordance with good scientific practices.

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability for research, development and innovation, in companies and technology centers, in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG6 - Capacidad de utilizar herramientas computacionales de altas prestaciones para resolver problemas del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to use high-performance computational tools to solve deep learning problems applied to audiovisual signals.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.

CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.

CT4 - Capacidad para aplicar conceptos fundamentales de la gestión de proyectos tecnológicos, incluyendo aspectos como coordinación, planificación estratégica, y desarrollo técnico. / Ability to apply fundamental concepts of technological project management, including aspects such as coordination, strategic planning, and technical development.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE13 - Capacidad para entender las arquitecturas hardware capaces de ejecutar eficientemente la algoritmia subyacente en el aprendizaje profundo.		
CE14 - Capacidad de utilizar optimizaciones hardware y software para acelerar la computación de inferencia y aprendizaje de los algoritmos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
A01- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos / Development of theoretical and practical content	16	100
A02 - Resolución de problemas prácticos / Resolution of practical problems	4	100
A03 - Prácticas guiadas en laboratorios informáticos / Guided practices in computer labs	16	100
A04 - Proyectos desarrollados por parte de los estudiantes de manera individual o en grupos de tamaño reducido / Projects developed by students individually or in small groups	8	0
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	30	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	60	0
A08 - Pruebas de evaluación / Evaluation tests	6	100
A09 - Preparación de pruebas de evaluación / Preparation of evaluation tests	10	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M01 - Lección magistral / Master lecture		
M02 - Resolución de ejercicios y problemas en el aula / Resolution of exercises and problems in the classroom		
M03 - Prácticas y aprendizaje basado en casos y problemas en laboratorios informáticos / Practices and case-based learning in computer labs		
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports		
M05 - Aprendizaje orientado a proyectos y/o basado en casos / Project-oriented and/or case-based learning		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
E01 - Exámenes escritos u orales / Written or oral exams	40.0	60.0
E02 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed	5.0	20.0
E03 - Evaluación de las prácticas de laboratorio / Evaluation of laboratory assignments	35.0	50.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en	0.0	20.0

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities		

5.5 NIVEL 1: Metodologías y seminarios de investigación / Research methodologies and seminars		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Metodologías y seminarios de investigación / Research methodologies and seminars		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer los aspectos más importantes del conocimiento científico y los fundamentos de la investigación científica
- Diseñar procedimientos de investigación que puedan articularse de manera coherente con las metodologías y técnicas existentes.
- Desarrollo del pensamiento crítico en investigación científica
- Desarrollo de las habilidades para la comunicación oral y escrita en un marco científico.

This subject considers the following learning outcomes:

- To understand the most important aspects of scientific knowledge and the fundamentals of scientific research
- To design research procedures that can be articulated in a manner consistent with existing methodologies and techniques.
- Development of critical thinking in scientific research
- Development of oral and written communication skills in a scientific framework.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El contenido de esta asignatura es el siguiente:

- Planificación de la investigación
- Introducción a la búsqueda bibliográfica.
- Elaboración de referencias bibliográficas
- Creación de bases de datos y análisis estadístico.
- Desarrollo de opinión crítica.
- Transferencia de los resultados de la investigación
  - Redacción de informes técnicos.
  - Presentación de informes técnicos.

Con el objetivo de cubrir estos contenidos, se han planificado las siguientes actividades:

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Curso "Writing and Presentation Skills" impartido por el servicio de idiomas de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Seminarios de investigación (hasta cuatro), con participación de reputados investigadores y académicos reconocidos del ámbito nacional e internacional.
- Sesiones de planificación y presentación de los estados del arte de los Trabajos Fin de Master en curso
- Jornada para exponer el avance de los Trabajos Fin de Máster a través de presentaciones breves y mesas redondas.

The content of this subject is as follows:

- Research planning
- Introduction to bibliographic search.
- Preparation of bibliographic references
- Database creation and statistical analysis.
- Development of critical opinion.
- Transfer of research results
  - Writing technical reports.
  - Presentation of technical reports.

In order to cover these contents, the following activities have been planned:

- Course "Writing and Presentation Skills" taught by the language service of the Autonomous University of Madrid.
- Research seminars (up to four), with the participation of renowned researchers and academics, recognized nationally and internationally.
- Sessions of planning and presentation of the state-of-the-art of the Master thesis projects in progress
- Day/conference to expose the progress of the Master's Thesis projects through short presentations and round tables.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and apply research methods and techniques in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG8 - Capacidad para comprender y ser capaz de aplicar metodologías de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and be able to apply research methodologies in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.

CT5 - Capacidad de aprender de manera autónoma para completar su formación científica y tecnológica, ética, social y, en general, humana. / Ability to learn autonomously to complete their scientific and technological, ethical, social and, in general, human training.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A04 - Proyectos desarrollados por parte de los estudiantes de manera individual o en grupos de tamaño reducido / Projects developed by students individually or in small groups	58	0

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

A05 - Seminarios impartidos por expertos / Seminars given by experts	16	100
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	50	0
A13 - Planificación y presentación de los estados del arte de los Trabajos Fin de Master / Planning and presentation of the state-of-the-art for the Master thesis in progress	12	100
A14 - Jornadas para exponer el avance de los Trabajos Fin de Máster a través de presentaciones breves y mesas redondas / Conference to expose the progress of the Master's Thesis projects through short presentations and round tables.	6	100
A15 - Curso de corta duración para desarrollar habilidades de escritura y presentación / Short course to develop writing and presentation skills.	8	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
M01 - Lección magistral / Master lecture		
M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports		
M07 - Elaboración de un trabajo individual / Individual preparation of a report		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
E02 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed	20.0	50.0
E04 - Evaluación de la participación y aprovechamiento en seminarios	20.0	50.0
E05 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento en actividades del aula / Evaluation on participation, performance and attitude in classroom activities	0.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo fin de máster / Master Degree Thesis		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo fin de máster / Master Degree Thesis		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura considera los siguientes resultados de aprendizaje:

- Diseño y desarrollo de un proyecto de un sistema, aplicación o servicio en el ámbito de conocimiento de las materias abarcadas en el Máster de complejidad suficiente, de forma que sea posible, por medio de la evaluación de sus resultados, determinar si el estudiante ha adquirido los conocimientos y competencias asociados al título.
- Elaboración y defensa de un informe sobre el proyecto realizado en el que el estudiante demuestre su capacidad para analizar problemas complejos, diseñar e implementar soluciones tecnológicas para dichos problemas dentro del ámbito de la Ciencia de Datos, así como su capacidad de análisis, síntesis, presentación y comunicación.

This subject considers the following learning outcomes:

- Design and development of a project of a system, application or service in the field of knowledge of the subjects covered in the Master of sufficient complexity, so that it is possible, through the evaluation of its results, to determine if the student has acquired the knowledge and skills associated with the degree.
- Preparation and defense of a report on the project carried out in which the student demonstrates his ability to analyze complex problems, design and implement technological solutions for such problems within the scope of Data Science, as well as his capacity for analysis, synthesis, presentation and communication

5.5.1.3 CONTENIDOS

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) es un trabajo original realizado individualmente por el estudiante bajo la dirección y supervisión de un tutor, preferiblemente doctor o con experiencia y competencia profesional acreditada. Su desarrollo debe involucrar la articulación de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos a lo largo de su formación en el máster. Adicionalmente debe tener carácter formativo, abordar problemas propios del área profesional correspondiente y servir de preparación para posteriores etapas de formación académica en estudios de doctorado, incorporando componentes de investigación o innovación. El trabajo involucrará la realización de estudios, valoraciones e informes acerca de las tecnologías disponibles, innovaciones y alternativas. Finalmente, debe ser realizado con rigor científico y de manera conforme a los principios éticos.

El proyecto tendrá un componente de innovación o investigación en el que se utilicen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Será defendido ante un tribunal académico designado a tal efecto.

The Master's Thesis (TFM) is an original work carried out individually by the student under the direction and supervision of a tutor, preferably a doctor or with proven professional experience and competence. Its development must involve the articulation of the knowledge, skills and abilities acquired throughout its training in the master. Additionally, it must be formative, address problems related to the corresponding professional area and serve as preparation for subsequent stages of academic training in doctoral studies, incorporating research or innovation components. The work will involve conducting studies, assessments and reports about the available technologies, Innovations and alternatives. Finally, it must be carried out with scientific rigor and in a manner consistent with ethical principles.

The project will have an innovation or research component in which the skills acquired in the teachings are used and integrated. It will be defended before an academic tribunal appointed for this purpose.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La realización del Trabajo Fin de Máster se ajustará a la normativa de la Escuela Politécnica Superior. Esta normativa puede consultarse en la disponible en la página web **https://www.uam.es/EPS/TrabajoFinDeMaster/1242674966369.htm** y describe los procedimientos para los siguientes aspectos:

- Director, codirectores y ponente del TFM.
- Oferta y asignación de TFMs,
- Calendario de convocatorias de defensas
- Presentación del proyecto y propuesta de tribunal
- Modificaciones formales del TFM
- Solicitud de defensa
- Desarrollo de la defensa y calificación

Respecto a la evaluación del TFM, un 0-30% de la calificación final será otorgada a propuesta del director, quedando el 70-100% restante a decisión del tribunal evaluador. Adicionalmente, la comisión de Coordinación y Seguimiento del Máster elaborará un documento que extienda la normativa men-

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

cionada anteriormente, con el objetivo de detallar los criterios de evaluación y méritos que determinarán cuando un TFM ha generado resultados extraordinarios.

The completion of the Master Thesis will comply with the regulations of the Escuela Politécnica Superior. These regulations can be found on the one available on the website https://www.uam.es/EPS/TrabajoFinDeMaster/1242674966369.htm and describe the procedures for the following aspects:

- Director, co-directors and rapporteur of the TFM.
- Offer and allocation of TFMs,
- Calendar of calls for defenses
- Project presentation and court proposal
- Formal Modifications of the TFM
- Defense Request
- Defense development and grading

Regarding the evaluation of the Master Thesis, up to 0-30% of the final grade will be awarded by the director, leaving the remaining 70-100% of the grade to be determined by the evaluation panel. In addition, the Committee for "Coordinación y Seguimiento del Máster" will prepare a document that extends the aforementioned regulations, with the objective of detailing the evaluation criteria and merits that will determine when a TFM has generated extraordinary results.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and apply research methods and techniques in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG2 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos derivados del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to design and implement products derived from deep learning applied to audiovisual signals.

CG3 - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, comunicándose eficientemente y desarrollando su actividad de acuerdo con las buenas prácticas científicas. / Ability to work in multidisciplinary teams, communicating efficiently and developing their activity in accordance with good scientific practices.

CG4 - Capacidad para la investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability for research, development and innovation, in companies and technology centers, in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to apply acquired knowledge and solve problems for new or little known environments in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG6 - Capacidad de utilizar herramientas computacionales de altas prestaciones para resolver problemas del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to use high-performance computational tools to solve deep learning problems applied to audiovisual signals.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales./ Ability to understand research papers and to create new knowledge in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

CG8 - Capacidad para comprender y ser capaz de aplicar metodologías de investigación en el ámbito del aprendizaje profundo aplicado a señales audiovisuales. / Ability to understand and be able to apply research methodologies in the field of deep learning applied to audiovisual signals.

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

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

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

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

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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la identificación y el manejo adecuado de fuentes de información. / Ability to identify and properly manage information sources.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CT2 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de estrategias experimentales. / Ability to work in a team collaboratively and with shared responsibility in the design, development and communication of experimental strategies.
CT3 - Capacidad para la exposición oral y escrita de manera estructurada y concisa, tanto en el ámbito investigador como en el profesional. / Abitility to perform oral presentations and written reports in a structured and concise manner, both in the research and professional fields.
CT4 - Capacidad para aplicar conceptos fundamentales de la gestión de proyectos tecnológicos, incluyendo aspectos como coordinación, planificación estratégica, y desarrollo técnico. / Ability to apply fundamental concepts of technological project management, including aspects such as coordination, strategic planning, and technical development.
CT5 - Capacidad de aprender de manera autónoma para completar su formación científica y tecnológica, ética, social y, en general, humana. / Ability to learn autonomously to complete their scientific and technological, ethical, social and, in general, human training.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE15 - Conocimiento de métodos y capacidad de manejo de técnicas avanzadas en la vanguardia de la investigación en aprendizaje profundo. / Knowledge of methods and ability to handle state-of-the-art research techniques of deep learning.
CE16 - Conocimiento de métodos y capacidad de manejo de técnicas complementarias al aprendizaje profundo. / Knowledge of methods and ability to manage techniques complementary to deep learning.
CE17 - Capacidad para realizar un trabajo individual que recoja la integración de conocimientos adquiridos en la totalidad del máster y capacidad para defenderlo públicamente ante un tribunal. / Ability to perform an individual work that includes the integration of knowledge acquired in the entire master's degree and ability to defend it publicly in front of a panel.
CE18 - Capacidad de desarrollar proyectos de investigación utilizando una metodología adecuada, teniendo en cuenta los aspectos éticos y sus implicaciones sociales, económicas y humanas. / Ability to develop research projects using an appropriate methodology, taking into account ethical aspects and their social, economic and human implications.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
A06 - Estudio autónomo por parte del estudiante / Autonomous study by the student	60	0
A07 - Trabajo práctico autónomo por parte del estudiante / Autonomous practical work by the student	118	0
A11 - Integración en un entorno investigador o profesional real / Integration in a research lab or professional environment.	100	50
A12 - Discusión tutorizada individual / Individual guided discussion	20	100
A16 - Defensa del Trabajo Fin de Máster / Master thesis defence	2	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

M04 - Lectura y análisis dirigidos de textos, artículos o informes técnicos / Guided reading and analysis of texts, articles or technical reports
M05 - Aprendizaje orientado a proyectos y/o basado en casos / Project-oriented and/or case-based learning
M07 - Elaboración de un trabajo individual / Individual preparation of a report
M08 - Seguimiento y supervisión del Trabajo Fin de Master / Follow-up and supervision of the Master's Thesis

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
E06 - Evaluación sobre la participación, desempeño y aprovechamiento por parte del tutor / Evaluation on participation, performance and attitude by the supervisor	0.0	30.0

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

E07 - Evaluación de informes y presentaciones de trabajos y proyectos realizados por parte de un tribunal / Evaluation of reports and presentations of work and projects performed by a panel of experts	70.0	100.0

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	**Categoría**	**Total %**	**Doctores %**	**Horas %**
Universidad Autónoma de Madrid	Profesor Contratado Doctor	29	100	40
Universidad Autónoma de Madrid	Ayudante Doctor	12	100	14
Universidad Autónoma de Madrid	Profesor Titular de Universidad	35	100	24
Universidad Autónoma de Madrid	Catedrático de Universidad	24	100	22

PERSONAL ACADÉMICO

Ver Apartado 6: Anexo 1.

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

Ver Apartado 6: Anexo 2.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	**TASA DE ABANDONO %**	**TASA DE EFICIENCIA %**
80	20	80
CODIGO	**TASA**	**VALOR %**
No existen datos		

Justificación de los Indicadores Propuestos:

Ver Apartado 8: Anexo 1.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

A los efectos de organización y supervisión de las actividades del Máster Universitario en Aprendizaje Profundo para el Tratamiento de Señales de Audio y Video (*Deep Learning for Audio and Video Signal Processing*) se nombrará una Comisión de Coordinación Académica. Esta comisión así como su coordinador, serán nombrados por la Junta de Centro de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid.

Será responsabilidad de dicha comisión la planificación, el seguimiento y la evaluación del funcionamiento del título, para lo cual se reunirá al menos dos veces al año.

Los procedimientos para la valuación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado se recogen en el manual que describe el Sistema de Garantía Interna de Calidad de los Planes de Estudios de la Escuela Politécnica Superior (Sistema de Garantía Interna de Calidad-SGIC). Se puede acceder a este manual a través del enlace **https://www.uam.es/EPS/documento/1242662061305/sgic.pdf**

Dichos procedimientos están descritos en una serie de fichas. En estas fichas se detallan los indicadores de seguimiento, control y evaluación además de los responsables de llevarlos a la práctica y proponer acciones de mejora sobre las desviaciones previstas.

De este modo, las fichas E2-F1 hacen alusión a la calidad de la enseñanza y el uso de los datos para su mejora. Por otro lado, las en las fichas E2-F2 tratan del análisis los resultados del aprendizaje. Finalmente, en las fichas E2-F3 se especifica el uso de los datos sobre resultados del aprendizaje para su mejora. Los objetivos formativos globales de la titulación se medirán fundamentalmente a través de las pruebas de evaluación de las competencias adquiridas en las asignaturas cursadas y del Trabajo de Fin de Máster. Finalmente, se tendrá en cuenta la valoración del profesorado y de los estudiantes expresada en las encuestas de satisfacción.

El impacto social del máster se medirá mediante encuestas sobre inserción laboral de los egresados. Estos y otros aspectos se recogerán anualmente en la memoria de seguimiento del máster que elaborará la Comisión de Calidad del Posgrado a partir de la información recabada de la Comisión de Coordinación Académica y del resto de agentes involucrados en la titulación. En esta memoria se analizarán aspectos del desarrollo del máster tales como la coordinación, la satisfacción de los agentes implicados, el sistema de información del título y los asuntos del buzón de sugerencias y quejas.

De forma específica se calcularán y analizarán los indicadores y tasas que se mencionan a continuación:

- Tasa de graduación del título: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año) en relación con su cohorte de entrada.
- Tasa de abandono del título: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior.
- Tasa de eficiencia de los egresados del título: relación porcentual entre el número total de créditos establecidos en el plan de estudios y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico.

Adicionalmente se estudiará la evolución de cada uno de estos indicadores a lo largo de los distintos cursos académicos.

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Se crearán y mantendrán grupos de antiguos alumnos. Finalmente, se llevará a cabo un seguimiento de los puestos profesionales o académicos desempeñados por los egresados del programa, completando así la información sobre su inserción laboral.

Tras el análisis de estos datos la Comisión comunicará los resultados a las partes implicadas, propondrá las medidas de revisión necesarias para conseguir los objetivos previstos y, en su caso, para su mejora. Adoptará asimismo las medidas necesarias para la ejecución de dichas medidas.

Cuando las variaciones anuales de los indicadores propuestos sean significativas, la Comisión solicitará a los agentes implicados un informe en el que se indiquen los motivos que podrían haber producido esta variación. La Comisión tendrá la capacidad de elaborar propuestas concretas de revisión del plan de estudios, de modificación en los programas o en la forma de impartición de las asignaturas, así como sugerir cambios en los equipos docentes, en aras de la mejora continuada de la calidad del programa.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://www.uam.es/EPS/SistemaDeGarantiaDeCalidad/1242668432722.htm

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2020
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	**ESTUDIO - CENTRO**

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	**NOMBRE**	**PRIMER APELLIDO**	**SEGUNDO APELLIDO**
51380809M	José María	Martínez	Sánchez
DOMICILIO	**CÓDIGO POSTAL**	**PROVINCIA**	**MUNICIPIO**
C/ Francisco Tomas y Valiente N11, Escuela Politecnica Superior	28049	Madrid	Madrid
EMAIL	**MÓVIL**	**FAX**	**CARGO**
director.eps@uam.es	647378186	914972224	Director de la Escuela Politécnica Superior

11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	**NOMBRE**	**PRIMER APELLIDO**	**SEGUNDO APELLIDO**
05255176K	Juan Antonio	Huertas	Martínez
DOMICILIO	**CÓDIGO POSTAL**	**PROVINCIA**	**MUNICIPIO**
C/ Einstein, 1. Edificio Rectorado. Ciudad Universitaria de Cantoblanco	28049	Madrid	Madrid
EMAIL	**MÓVIL**	**FAX**	**CARGO**
vicerrectorado.docencia@uam.es	638090858	914973970	Vicerrector de Docencia, Innovación Educativa y Calidad
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			

11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	**NOMBRE**	**PRIMER APELLIDO**	**SEGUNDO APELLIDO**
70070739C	Juan Carlos	San Miguel	Avedillo
DOMICILIO	**CÓDIGO POSTAL**	**PROVINCIA**	**MUNICIPIO**

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

C/ Francisco Tomas y Valiente N11, Escuela Politecnica Superior	28049	Madrid	Madrid
EMAIL	**MÓVIL**	**FAX**	**CARGO**
juancarlos.sanmiguel@uam.es	675110180	914972235	Profesor Contratado Doctor

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_2_justificacion_v3.pdf

HASH SHA1 :5C139FD312BD81EE69F6C38E7CF8A3670536790A

Código CSV :363722671162737707782868

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_2_justificacion_v3.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_4_sistemas_informacion_previa_v3.pdf

HASH SHA1 :890764F01A406789C4CD3A375506D949FC3A19E3

Código CSV :362909569091623933311976

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_4_sistemas_informacion_previa_v3.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_5_plan_estudios_v3.pdf

HASH SHA1 :CB59CD8AF924AA04395541A0E190FD77B5049331

Código CSV :362909758779329923811011

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_5_plan_estudios_v3.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_6_1_profesorado_v3.pdf

HASH SHA1 :2D71F0C967BCE214B90317AC3E1DC53537F375DB

Código CSV :363722772631468772300398

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_6_1_profesorado_v3.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_6_2_recursos_humanos_v2.pdf

HASH SHA1 :3B916DC1B99190FB14E7F9B9DB9894C0D72E0CE6

Código CSV :355636984887564471420005

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_6_2_recursos_humanos_v2.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_7_medios_materiales_v3.pdf

HASH SHA1 :555AB2169976CF2DFE226AA41A0838591B9454DF

Código CSV :362910143973192215809487

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_7_medios_materiales_v3.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_8_justificacion_indicadores_propuestos_v2.pdf

HASH SHA1 :7970D5D3C129A83188495120FDED212E761AE038

Código CSV :355637055281804878980158

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_8_justificacion_indicadores_propuestos_v2.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :MUDL4AVS_EPS_UAM_10_cronograma_implantacion_v3.pdf

HASH SHA1 :6E707647BD5C20C00581AF8D8D06E2DB2E7967EF

Código CSV :362910284986688361858045

Ver Fichero: MUDL4AVS_EPS_UAM_10_cronograma_implantacion_v3.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 11: Anexo 1

Nombre : Delegacion Firma2019.pdf

HASH SHA1 :05DF0B4170731D61EA322D5F9716EAF56D413316

Código CSV :340595051038543788419529

Ver Fichero: Delegacion Firma2019.pdf

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CSV: 364106505999362986107010 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es