

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 Politécnica de Madrid		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos	28031750
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Aprendizaje Automático y Datos Masivos	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario Aprendizaje Automático y Datos Masivos por la Universidad Politécnica 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	
RAUL LARA CABRERA		Adjunto de Investigación y Posgrado	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		77456787D	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
FERNANDO JULIO VELA COSSIO		Vocero de Estrategia y Ordenación Académica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		02874596X	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
AGUSTIN YAGUE PANADERO		Director	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		02613903E	
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
Paseo de Juan XXIII, 11		28040	Madrid
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
vicerrector.estrategiaacademica@upm.es		Madrid	607894415
			FAX
			911111111



### 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 29 de julio de 2022
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario Aprendizaje Automático y Datos Masivos por la Universidad Politécnica de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

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

#### NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

#### AGENCIA EVALUADORA

Fundación para el Conocimiento Madrimasd

#### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Politécnica de Madrid

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
025	Universidad Politécnica 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 Politécnica de Madrid

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28031750	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos

##### 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	
25	25	



<b>TIEMPO COMPLETO</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	31.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	31.0	60.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	12.0	30.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	12.0	30.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="https://short.upm.es/xhybu">https://short.upm.es/xhybu</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
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.
<b>GENERALES</b>
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1 - Creatividad
CT2 - Organización y planificación
CT3 - Gestión de la información
CT4 - Liderazgo de equipos
CT5 - Trabajo en contextos internacionales
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Emplear resultados de aprendizaje automático, adaptados al tratamiento de datos masivos, como fundamento para métodos avanzados de predicción y clasificación.
CE2 - Gestionar grandes volúmenes de información procedentes de diversas fuentes heterogéneas y efectuar su análisis en tiempo real mediante el diseño de cuadros de mando e informes para obtener conocimiento útil.
CE3 - Diseñar y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje profundo para la resolución de problemas relacionados con el análisis y tratamiento de datos masivos.
CE4 - Identificar, analizar y resolver mediante técnicas exactas y aproximadas los problemas de optimización derivados del manejo y tratamiento de datos masivos que se explotan mediante técnicas de aprendizaje automático.
CE5 - Diseñar y desplegar modelos de aprendizaje automático de manera escalable y eficiente usando estrategias de contenerización y computación de altas prestaciones.
CE6 - Diseñar y desarrollar modelos de aprendizaje automático en sistemas de datos en flujos continuos o de carácter temporal.
CE7 - Diseñar y desarrollar algoritmos evolutivos y de enjambre, así como su aplicación a problemas avanzados de optimización y su despliegue en sistemas reales.
CE8 - Diseño y desarrollo de técnicas de representación de datos, patrones e información analítica en aplicaciones masivas de datos para la creación de narrativas gráficas o audiovisuales.



CE9 - Entender y valorar las implicaciones éticas, legales y sociales de la inteligencia artificial, así como la seguridad y privacidad de los datos masivos.
CE10 - Capacidad para elaborar, presentar y defender, una vez obtenidos el resto de los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original de investigación realizado individualmente, ante un tribunal universitario.
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado
K2 - El alumno explica los modelos de aprendizaje profundo y generativos
K3 - El alumno analiza los problemas de optimización derivados del ajuste y explotación de los modelos de aprendizaje automático
K4 - El alumno compara y explica los diferentes tipos de fuentes de datos, tales como temporales, de flujo y tabulares
K5 - El alumno analiza las distintas arquitecturas para el almacenamiento y procesamiento de datos masivos de altas prestaciones
S1 - El alumno elabora artículos e informes científicos que demuestran una o varias hipótesis mediante los resultados obtenidos a partir de experimentos
S2 - El alumno planifica y ejecuta la gestión y el despliegue de infraestructuras de datos masivos
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático
S6 - El alumno elabora visualizaciones y narrativa audiovisual para destacar la información importante que se encuentra en un conjunto de datos masivos

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

##### a) Normativa y procedimiento general de acceso

Los criterios de acceso y las condiciones o pruebas especiales de acceso al Máster han sido establecidos a partir del Real Decreto 822/2021. Dichos criterios son:

- La posesión de un título universitario oficial de Graduada o Graduado español o equivalente es condición para acceder a un Máster Universitario, o en su caso disponer de otro título de Máster Universitario, o títulos del mismo nivel que el título español de Grado o Máster expedidos por universidades e instituciones de educación superior de un país del EEES que en dicho país permita el acceso a los estudios de Máster.
- De igual modo, podrán acceder a un Máster Universitario del sistema universitario español personas en posesión de títulos procedentes de sistemas educativos que no formen parte del EEES, que equivalgan al título de Grado, sin necesidad de homologación del título, pero sí de comprobación por parte de la universidad del nivel de formación que implican, siempre y cuando en el país donde se haya expedido dicho título permita acceder a estudios de nivel de postgrado universitario. En ningún caso el acceso por esta vía implicará la homologación del título previo del que disponía la persona interesada ni su reconocimiento a otros efectos que el de realizar los estudios de Máster.

##### b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación

El órgano responsable de la admisión de alumnos corresponde a la Comisión Académica del Título (CAT).

La **solicitud** de admisión deberá presentarse en el plazo señalado al efecto, en modelo normalizado, y acompañada de todos los documentos acreditativos del cumplimiento de los requisitos de acceso.

- El alumno deberá presentar un currículum, el expediente académico del título de grado que da acceso al máster, hasta tres cartas de recomendación y una carta de intenciones junto con el impreso de solicitud de admisión y la documentación acreditativa mencionada. La CAT podrá solicitar una entrevista con el solicitante.
- No existen pruebas específicas de acceso al título.

En el caso de recibirse un número superior de solicitudes a las plazas ofertadas, la CAT será la encargada de generar una lista de prelación sobre las solicitudes presentadas, y que tendrá en cuenta:

1. Nota media de la titulación (70%)
2. Otra formación complementaria relacionada con las competencias del título (15%)
3. Cartas de recomendación e intenciones (10%)
4. Experiencia profesional (5%)

El Máster Universitario en Aprendizaje Automático y Datos Masivos por la Universidad Politécnica de Madrid está destinado a estudiantes con una sólida formación en áreas como las matemáticas y la informática, por ello el perfil de ingreso a este título deseable será el de aquellos estudiantes con formación en las mencionadas áreas.

Podrán acceder al título, **sin necesidad de complementos formativos**, aquellos estudiantes que estén en disposición de un Grado en las siguientes titulaciones:

- Graduados en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.



- Graduados en Ingeniería y Sistemas de Datos
- Graduados en Ingeniería del Software.
- Graduados en Ingeniería Informática.
- Graduados en Matemáticas e Informática
- Graduados en Ing. Informática y Matemáticas
- Graduados en Ingeniería de Computadores.
- Graduados en Inteligencia Artificial

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

El Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (SGIC-ETSISI) tiene establecidos los sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez que se han matriculado en la Escuela:

- Procedimiento de orientación profesional (PR/CL/006).
- Procedimiento de Tutorías (PR/CL/002).

Además, se incluyen algunas acciones concretas para la orientación y apoyo a los estudiantes admitidos en el Máster:

- Plan de Tutorías curriculares: un tutor curricular asesorará al alumno a lo largo de su estancia en el Centro en cualquier cuestión relativa con su trayectoria curricular.
- Tutorías académicas: los profesores de las diversas materias que constituyen el Máster solventarán las dudas de cualquier alumno matriculado en sus materias facilitando su comprensión y sus posibilidades de evaluación positiva en la misma.
- Servicio de atención psicológica de la UPM.
- Cuenta de correo electrónico UPM. La forma de activación estará disponible en el servidor Web de la Universidad.

Información sobre becas y ayudas al estudio, a través de la Subdirección de Ordenación Académica y de Relaciones Externas y de los servidores Web de la universidad y el centro.

El personal específico que atenderá a los estudiantes son:

- La Subdirectora de Estudiantes y Relaciones Internacionales
- La Adjunta para Extensión Universitaria
- El Jefe de Negociado de Relaciones Internacionales

#### 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

Según el artículo 10 del Real Decreto 822/2021 que regula los procedimientos de reconocimiento y transferencias de créditos académicos en los títulos universitarios oficiales, son las universidades las que aprueban normativas específicas para regular estos procedimientos conforme a lo dispuesto en el real decreto.

La Universidad Politécnica de Madrid ha aprobado su "Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos" en Consejo de Gobierno de fecha 31 de enero de 2013. Dicha Normativa está accesible en este [enlace](#).

Esta normativa establece la constitución de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos Europeos, la cual estará formada por el Vicerrector competente en materia de estudiantes que la presidirá, el Vicerrector competente en materia de Ordenación Académica en los estudios oficiales de grado, el Vicerrector competente en materia de Posgrado y Doctorado, 3 directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y entre ellos, un estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad y el Secretario General, que realizará, a su vez, las labores de Secretario de la Comisión. Esta comisión, será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos, así como de las propuestas de complementos formativos, de las comisiones docentes de los centros. Para ello, de forma más concreta, se encarga a esta Comisión:

- Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.
- Solicitar, a través de las correspondientes Direcciones o Decanatos, informe de las Comisiones de Ordenación Académica de aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.



- Elaborar y acordar las Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, que serán firmadas por el Rector de la Universidad o, si este así lo delega, por el presidente de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos.
- Proponer al Consejo de Dirección de la Universidad cuantas medidas ayuden a informar a los estudiantes sobre el proceso de reconocimiento de créditos que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos.

El Consejo de Gobierno de la Universidad establecerá los periodos de presentación de solicitudes para el reconocimiento y transferencia de créditos, así como el calendario para la resolución de estos y su posterior comunicación a las personas interesadas. En cualquier caso, las solicitudes deberán resolverse en un plazo inferior a los 3 meses desde la finalización del periodo de presentación de solicitudes.

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

El perfil de ingreso a la titulación es único y no requiere de complementos formativos (ver 4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión).





## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
AF1 - Lecciones magistrales
AF2 - Conferencias
AF3 - Realización de exámenes
AF4 - Prácticas de laboratorio
AF5 - Trabajo autónomo del alumno
AF6 - Exposiciones orales
AF7 - Elaboración del Trabajo Fin de Máster
AF8 - Tutorización del Trabajo Fin de Máster
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1: Aprendizaje basado en casos el estudiante se enfrenta a un caso real que debe resolver. Para ello debe realizar una búsqueda bibliográfica, selección de documentación, filtrado y síntesis de esta. A partir de entonces el estudiante debe analizar las diferentes estrategias con las que abordar el caso a resolver en función de las características de este y de la documentación estudiada. El profesor queda en un mero plano de asesor e inductor de las líneas de solución a analizar.
MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.
MD3: Aprendizaje basado en proyectos, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.
MD4: Aprendizaje cooperativo es una estrategia en la que los estudiantes trabajan divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje y son evaluados según la productividad del grupo. Las metas de los miembros del grupo están compartidas y cada individuo alcanza su objetivo sólo si también consiguen sus compañeros el suyo. El aprendizaje cooperativo se sustenta en cuatro principios: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara y uso adecuado de habilidades para trabajar en grupo.
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.
MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
SE1: Asistencia y participación en el aula. Las nuevas metodologías docentes de aprendizaje activo implican una actitud activa del estudiante en el aula y su asistencia a todas las sesiones que se organicen en la misma. El profesor puede medir, subjetivamente, la implicación del estudiante en estas actividades y otorgarle una calificación por su participación en ellas.
SE2: Las exposiciones orales son una actividad que también se puede evaluar. Esta evaluación puede ser realizada por el profesor, por otros estudiantes (evaluación por pares) o por el propio estudiante que imparte la exposición oral (autoevaluación).
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.
SE4: Evaluación de los trabajos teóricos (problemas, informes, trabajo fin de máster). Las entregas se evaluarán y se proporcionará una retroalimentación en forma de anotaciones y sugerencias de mejora para que el alumno complete el trabajo realizado.
SE5: Evaluación de tests. Los tests son una prueba rápida y objetiva de medir el aprendizaje del estudiante. Cada test puede abarcar una parte de la materia o ser sumativos; es decir, el test actual contempla toda la materia impartida hasta el momento.
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.
SE7: Presentación y defensa pública del TFM ante un Tribunal Evaluador



<b>5.5 NIVEL 1: Aprendizaje Automático</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Procesamiento del lenguaje natural mediante Deep Learning</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes modelos de representación del lenguaje y saber cuándo usar cada uno de ellos.</li> <li>• Manejar y entrenar modelos de representación semántica en un espacio vectorial.</li> <li>• Utilizar modelos de temas para extracción de información.</li> <li>• Demostrar comprensión sobre los sistemas de aprendizaje profundo, así como las arquitecturas principales usadas en el PLN.</li> <li>• Demostrar conocimiento sobre los últimos avances del aprendizaje profundo en PLN.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de representación distribuida</li> <li>• Modelos probabilísticos</li> <li>• Modelos secuenciales</li> <li>• Modelos de transformadores</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE3 - Diseñar y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje profundo para la resolución de problemas relacionados con el análisis y tratamiento de datos masivos.		
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado		
K2 - El alumno explica los modelos de aprendizaje profundo y generativos		
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos		
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte		
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	20	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	10	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD4: Aprendizaje cooperativo es una estrategia en la que los estudiantes trabajan divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje y son evaluados según la productividad del grupo. Las metas de los miembros del grupo están compartidas y cada individuo alcanza su objetivo sólo si también consiguen sus compañeros el suyo. El aprendizaje cooperativo se sustenta en cuatro principios: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara y uso adecuado de habilidades para trabajar en grupo.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0



SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>NIVEL 2: Deep Learning para visión computacional</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y explicar técnicas avanzadas de visión por computador aplicadas a la solución de problemas complejos.</li> <li>• Plantear soluciones plausibles a problemas que impliquen clasificación de imágenes, así como la identificación y el reconocimiento de objetos en entornos variables.</li> <li>• Conocer y aplicar técnicas de transferencia de estilo artístico para que las imágenes adopten el estilo visual de otras.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes neuronales convolucionales</li> <li>• Clasificación de imágenes</li> <li>• Detección, localización y segmentación de objetos</li> <li>• Aplicaciones de DL para visión computacional</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		



CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE3 - Diseñar y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje profundo para la resolución de problemas relacionados con el análisis y tratamiento de datos masivos.		
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado		
K2 - El alumno explica los modelos de aprendizaje profundo y generativos		
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos		
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte		
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	12	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
AF6 - Exposiciones orales	6	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD3: Aprendizaje basado en proyectos, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>



SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>NIVEL 2: Análisis de redes sociales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una comprensión sistemática de los fundamentos de la teoría de grafos y redes.</li> <li>• Formular y analizar sistemas dinámicos con soporte en una red, aplicando estas teorías al estudio de redes sociales.</li> <li>• Modelar sistemas reales como redes sociales, visualizarlos y analizar su comportamiento.</li> <li>• Conocer y aplicar técnicas avanzadas de detección de comunidades en redes complejas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación y almacenamiento eficiente de redes sociales</li> <li>• Métricas y algoritmos para redes sociales</li> <li>• Modelado y visualización de redes</li> <li>• Análisis micro-, meso- y macroscópico</li> <li>• Detección de comunidades</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		



CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Emplear resultados de aprendizaje automático, adaptados al tratamiento de datos masivos, como fundamento para métodos avanzados de predicción y clasificación.		
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado		
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos		
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte		
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD1: Aprendizaje basado en casos el estudiante se enfrenta a un caso real que debe resolver. Para ello debe realizar una búsqueda bibliográfica, selección de documentación, filtrado y síntesis de esta. A partir de entonces el estudiante debe analizar las diferentes estrategias con las que abordar el caso a resolver en función de las características de este y de la documentación estudiada. El profesor queda en un mero plano de asesor e inductor de las líneas de solución a analizar.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>NIVEL 2: Modelos de Inteligencia Artificial para series temporales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las series temporales, los procesos estocásticos y tener una visión de su aplicación práctica en diversos campos.</li> <li>• Aplicar las técnicas de identificación de modelos regresivos para series temporales.</li> <li>• Ser capaz de desarrollar, optimizar y depurar modelos complejos de predicción de series temporales.</li> <li>• Conocer los distintos tipos de redes neuronales artificiales y ser capaz de aplicarlos en la aproximación de series temporales.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información temporal y secuencias</li> <li>• Estacionalidad y autocorrelación</li> <li>• Modelos estadísticos para series temporales</li> <li>• Modelos de Deep Learning para series temporales</li> <li>• Redes neuronales recurrentes</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		





CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE6 - Diseñar y desarrollar modelos de aprendizaje automático en sistemas de datos en flujos continuos o de carácter temporal.		
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado		
K2 - El alumno explica los modelos de aprendizaje profundo y generativos		
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos		
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte		
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.		
MD4: Aprendizaje cooperativo es una estrategia en la que los estudiantes trabajan divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje y son evaluados según la productividad del grupo. Las metas de los miembros del grupo están compartidas y cada individuo alcanza su objetivo sólo si también consiguen sus compañeros el suyo. El aprendizaje cooperativo se sustenta en cuatro		



principios: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara y uso adecuado de habilidades para trabajar en grupo.

MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0

#### NIVEL 2: Aprendizaje por refuerzo y técnicas generativas

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	3

##### DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

##### LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

#### NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

##### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Elaborar modelos de sistemas que permitan formular y resolver problemas mediante aprendizaje por refuerzo.
- Conocer y aplicar modelos de redes neuronales generativas.

##### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Aprendizaje asociativo por refuerzo
- Aprendizaje profundo por refuerzo
- Autoencoders variacionales
- Redes generativas antagónicas

##### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### 5.5.1.5 COMPETENCIAS



<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE3 - Diseñar y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje profundo para la resolución de problemas relacionados con el análisis y tratamiento de datos masivos.		
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado		
K2 - El alumno explica los modelos de aprendizaje profundo y generativos		
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos		
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte		
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD3: Aprendizaje basado en proyectos, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes		



deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.

MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.

MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0

#### NIVEL 2: Sistemas de recomendación

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

#### LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

#### NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

##### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los modelos de filtrado utilizados para el diseño de sistemas de recomendación.
- Diseñar, desplegar en producción y validar sistemas de recomendación.

##### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Filtrado colaborativo
- Filtrado basado en contenido
- Filtrado demográfico
- Sistemas de recomendación en producción



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Emplear resultados de aprendizaje automático, adaptados al tratamiento de datos masivos, como fundamento para métodos avanzados de predicción y clasificación.		
K1 - El alumno clasifica y explica los algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado		
S3 - El alumno experimenta con modelos de aprendizaje automático para la obtención de conocimiento a partir de conjuntos de datos masivos		
S4 - El alumno crea nuevos modelos de aprendizaje automático y ejecuta experimentos para demostrar su viabilidad y mejora de rendimiento con respecto al estado del arte		
S5 - El alumno compone y ejecuta el flujo de trabajo necesario para la resolución de un problema de aprendizaje automático		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD1: Aprendizaje basado en casos el estudiante se enfrenta a un caso real que debe resolver. Para ello debe realizar una búsqueda bibliográfica, selección de documentación, filtrado y síntesis de esta. A partir de entonces el estudiante debe analizar las diferentes		



estrategias con las que abordar el caso a resolver en función de las características de este y de la documentación estudiada. El profesor queda en un mero plano de asesor e inductor de las líneas de solución a analizar.

MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.

MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0

#### 5.5 NIVEL 1: Datos masivos

##### 5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1

#### NIVEL 2: Gestión de sistemas de datos masivos

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

#### LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

#### NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

##### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender las teorías, modelos y técnicas actuales para la gestión, utilización y administración de sistemas de almacenamiento de datos heterogéneos.
- Conocer y aplicar las técnicas de integración y transformación de datos.
- Distinguir los tipos de problemas de análisis de datos.
- Aplicar los criterios de diseño de cuadros de mando efectivos.
- Generar informes de explotación mediante herramientas específicas.



5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos relacionales y no relacionales</li> <li>Almacenes heterogéneos de datos</li> <li>Integración y transformación de datos mediante ETL</li> <li>Construcción de informes y cuadro de mandos</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Gestionar grandes volúmenes de información procedentes de diversas fuentes heterogéneas y efectuar su análisis en tiempo real mediante el diseño de cuadros de mando e informes para obtener conocimiento útil.		
K4 - El alumno compara y explica los diferentes tipos de fuentes de datos, tales como temporales, de flujo y tabulares		
K5 - El alumno analiza las distintas arquitecturas para el almacenamiento y procesado de datos masivos de altas prestaciones		
S2 - El alumno planifica y ejecuta la gestión y el despliegue de infraestructuras de datos masivos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	15	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	15	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		



MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.

MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0

#### NIVEL 2: Diseño de sistemas de adquisición y procesamiento masivo de datos

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	3

##### DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

##### LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

#### NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

##### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y comprender los principales modelos arquitecturales de referencia para datos masivos.
- Conocer e identificar diferentes tecnologías de conectividad tanto de corto, como de largo alcance.
- Ser capaz de diseñar una red de sensores/actuadores y su conexión a Internet de acuerdo con los requisitos de distintos casos de uso.

##### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Sensores y actuadores
- Dispositivos de visualización de datos
- Comunicaciones
- Procesamiento de datos





<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE5 - Diseñar y desplegar modelos de aprendizaje automático de manera escalable y eficiente usando estrategias de contenerización y computación de altas prestaciones.		
K4 - El alumno compara y explica los diferentes tipos de fuentes de datos, tales como temporales, de flujo y tabulares		
K5 - El alumno analiza las distintas arquitecturas para el almacenamiento y procesado de datos masivos de altas prestaciones		
S2 - El alumno planifica y ejecuta la gestión y el despliegue de infraestructuras de datos masivos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	15	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	15	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.		



<p>MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.</p>		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>NIVEL 2: Visualización avanzada de datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar herramientas avanzadas para la creación de visualizaciones</li> <li>• Conocer los elementos clave que determinan la idoneidad de una visualización de datos por lo que respecta a su estructura y contenido</li> <li>• Comprender los elementos de interactividad que aportan valor a una visualización</li> <li>• Alcanzar la capacidad de crear visualizaciones de datos de distinta índole y origen.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narración de datos (Data Storytelling)</li> <li>• Visualización de datos espaciales</li> <li>• Visualización de datos temporales</li> <li>• Visualización interactiva de datos</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE8 - Diseño y desarrollo de técnicas de representación de datos, patrones e información analítica en aplicaciones masivas de datos para la creación de narrativas gráficas o audiovisuales.		
S6 - El alumno elabora visualizaciones y narrativa audiovisual para destacar la información importante que se encuentra en un conjunto de datos masivos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	12	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	6	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
AF6 - Exposiciones orales	12	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA



SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>NIVEL 2: Seguridad y privacidad de los datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y evaluar las técnicas para proteger los sistemas informáticos frente a ataques y software malintencionado.</li> <li>• Dominar los principales criptosistemas y los algoritmos de cifrado actuales más característicos.</li> <li>• Conocer y aplicar procedimientos de anonimización de datos personales y sensibles.</li> <li>• Analizar riesgos de pérdida de privacidad y robo de información y diseñar las soluciones adecuadas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad de sistemas de información</li> <li>• Criptografía</li> <li>• Privacidad y anonimización de la información</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		



CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE9 - Entender y valorar las implicaciones éticas, legales y sociales de la inteligencia artificial, así como la seguridad y privacidad de los datos masivos.		
K5 - El alumno analiza las distintas arquitecturas para el almacenamiento y procesado de datos masivos de altas prestaciones		
S2 - El alumno planifica y ejecuta la gestión y el despliegue de infraestructuras de datos masivos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0



SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>NIVEL 2: Optimización para grandes volúmenes de datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de analizar y diseñar arquitecturas y tecnologías de altas prestaciones para grandes volúmenes de datos.</li> <li>• Conocer y aplicar técnicas de diseño y desarrollo de aplicaciones de computación de altas prestaciones.</li> <li>• Analizar y modelar las tecnologías más adecuadas para cada problema, adecuándose a las especificaciones de los casos concretos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paradigma Map-Reduce</li> <li>• Frameworks para la computación intensiva en datos</li> <li>• Procesamiento de datos masivos en tiempo real (streaming)</li> <li>• Computación en la nube</li> <li>• Gestión de recursos computacionales</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		



CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE2 - Gestionar grandes volúmenes de información procedentes de diversas fuentes heterogéneas y efectuar su análisis en tiempo real mediante el diseño de cuadros de mando e informes para obtener conocimiento útil.		
CE5 - Diseñar y desplegar modelos de aprendizaje automático de manera escalable y eficiente usando estrategias de contenerización y computación de altas prestaciones.		
K5 - El alumno analiza las distintas arquitecturas para el almacenamiento y procesado de datos masivos de altas prestaciones		
S2 - El alumno planifica y ejecuta la gestión y el despliegue de infraestructuras de datos masivos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD3: Aprendizaje basado en proyectos, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0



SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>5.5 NIVEL 1: Optimización</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Optimización exacta y aproximada</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y analizar algoritmos de optimización para funciones diferenciables basados en descenso de gradiente.</li> <li>Aplicar el método de Lagrange para resolver problemas de optimización con restricciones.</li> <li>Identificar y resolver problemas de programación matemática.</li> <li>Conocer la diferencia entre optimización exacta y aproximada.</li> <li>Conocer las ventajas e inconvenientes de las metaheurísticas y aplicarlas para resolver problemas de optimización.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descenso de gradiente</li> <li>Multiplicadores de Lagrange y optimización con restricciones</li> <li>Programación matemática, lineal y cuadrática</li> <li>Metaheurísticas</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		





CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE4 - Identificar, analizar y resolver mediante técnicas exactas y aproximadas los problemas de optimización derivados del manejo y tratamiento de datos masivos que se explotan mediante técnicas de aprendizaje automático.		
K3 - El alumno analiza los problemas de optimización derivados del ajuste y explotación de los modelos de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	12	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
AF6 - Exposiciones orales	6	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización	0.0	70.0



de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.		
<b>NIVEL 2: Computación evolutiva y bioinspirada</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y comprender las técnicas fundamentales que permiten la resolución de problemas siguiendo esquemas evolutivos inspirados en metáforas biológicas.</li> <li>• Conocer y comprender las peculiaridades de cada técnica evolutiva y su parametrización más apropiada.</li> <li>• Adaptar cada técnica a las características específicas de los dominios de problemas.</li> <li>• Evaluar las prestaciones y eficiencia de los métodos de forma comparativa.</li> <li>• Trabajar sobre problemas específicos y resolverlos de forma eficiente ajustando las técnicas y sus parámetros.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos evolutivos</li> <li>• Inteligencia de enjambre</li> <li>• Optimización multiobjetivo</li> <li>• Algoritmos meméticos</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		



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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE7 - Diseñar y desarrollar algoritmos evolutivos y de enjambre, así como su aplicación a problemas avanzados de optimización y su despliegue en sistemas reales.		
K3 - El alumno analiza los problemas de optimización derivados del ajuste y explotación de los modelos de aprendizaje automático		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF3 - Realización de exámenes	5	100
AF4 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	46	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD2: Aprendizaje basado en problemas se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente, así como ejercicios resueltos en grupo.		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE3: Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado, se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.	30.0	100.0
SE6: Exámenes escritos. Se puede evaluar al alumno mediante la realización de un examen escrito sobre parte o la totalidad de la asignatura. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.	0.0	70.0
<b>5.5 NIVEL 1: Investigación</b>		



<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Metodología y técnicas de investigación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar bibliografía científica, herramientas software y recursos para validación de resultados.</li> <li>• Abordar y plantear un tema de investigación de interés.</li> <li>• Conocer y aplicar la metodología científica en ciencia e ingeniería.</li> <li>• Abordar y planificar un trabajo de investigación.</li> <li>• Redactar un trabajo científico.</li> <li>• Realizar una presentación oral.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método y la investigación científica</li> <li>• Búsqueda de información científica</li> <li>• Diseño y organización de un proyecto de investigación</li> <li>• Redacción y presentación de trabajos científicos</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Emplear resultados de aprendizaje automático, adaptados al tratamiento de datos masivos, como fundamento para métodos avanzados de predicción y clasificación.		
S1 - El alumno elabora artículos e informes científicos que demuestran una o varias hipótesis mediante los resultados obtenidos a partir de experimentos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	15	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	51	0
AF6 - Exposiciones orales	15	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE2: Las exposiciones orales son una actividad que también se puede evaluar. Esta evaluación puede ser realizada por el profesor, por otros estudiantes (evaluación por pares) o por el propio estudiante que imparte la exposición oral (autoevaluación).	30.0	70.0
SE4: Evaluación de los trabajos teóricos (problemas, informes, trabajo fin de máster). Las entregas se evaluarán y se proporcionará una retroalimentación en forma de anotaciones y sugerencias de mejora para que el alumno complete el trabajo realizado.	30.0	70.0
<b>NIVEL 2: Seminarios</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	



<b>ECTS NIVEL 2</b>		3
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
3		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer casos reales de investigación en las áreas del título</li> <li>• Conocer de manera práctica cómo se desarrolla una investigación real</li> <li>• Conocer de manera práctica cómo se realiza una presentación de una investigación</li> <li>• Conocer trabajos punteros e innovadores en las áreas del aprendizaje automático y los datos masivos</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios sobre aspectos que no se abordan en el contenido del máster, impartidos por profesores invitados de acreditado prestigio</li> <li>• Seminarios que muestren casos reales de investigación y los resultados obtenidos por los investigadores invitados</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Emplear resultados de aprendizaje automático, adaptados al tratamiento de datos masivos, como fundamento para métodos avanzados de predicción y clasificación.		
CE2 - Gestionar grandes volúmenes de información procedentes de diversas fuentes heterogéneas y efectuar su análisis en tiempo real mediante el diseño de cuadros de mando e informes para obtener conocimiento útil.		
CE3 - Diseñar y aplicar técnicas avanzadas de aprendizaje profundo para la resolución de problemas relacionados con el análisis y tratamiento de datos masivos.		
S1 - El alumno elabora artículos e informes científicos que demuestran una o varias hipótesis mediante los resultados obtenidos a partir de experimentos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF2 - Conferencias	30	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	51	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD5: Clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Asistencia y participación en el aula. Las nuevas metodologías docentes de aprendizaje activo implican una actitud activa del estudiante en el aula y su asistencia a todas las sesiones que se organicen en la misma. El profesor puede medir, subjetivamente, la implicación del estudiante en estas actividades y otorgarle una calificación por su participación en ellas.	90.0	100.0
SE5: Evaluación de tests. Los tests son una prueba rápida y objetiva de medir el aprendizaje del estudiante. Cada test puede abarcar una parte de la materia o ser sumativos; es decir, el test actual contempla toda la materia impartida hasta el momento.	0.0	10.0
<b>5.5 NIVEL 1: Aspectos éticos, legales y sociales</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Aspectos éticos, legales y sociales del Big Data y la Inteligencia Artificial</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el marco legal europeo y Nacional de la Inteligencia Artificial y el procesamiento y almacenamiento masivo de datos.</li> <li>• Evaluar el impacto social, legal y ético de proyectos de Big Data y aprendizaje automático.</li> <li>• Comprender el sesgo y los problemas éticos debidos al procesado y gestión de datos mediante algoritmos</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedad intelectual e industrial</li> <li>• Reglamento General de Protección de datos</li> <li>• Licencias de datos y de software</li> <li>• Ética para el procesamiento masivo de datos</li> <li>• Ética e Inteligencia Artificial</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT1 - Creatividad		





CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		
CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE9 - Entender y valorar las implicaciones éticas, legales y sociales de la inteligencia artificial, así como la seguridad y privacidad de los datos masivos.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1 - Lecciones magistrales	18	100
AF5 - Trabajo autónomo del alumno	51	0
AF6 - Exposiciones orales	12	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD1: Aprendizaje basado en casos el estudiante se enfrenta a un caso real que debe resolver. Para ello debe realizar una búsqueda bibliográfica, selección de documentación, filtrado y síntesis de esta. A partir de entonces el estudiante debe analizar las diferentes estrategias con las que abordar el caso a resolver en función de las características de este y de la documentación estudiada. El profesor queda en un mero plano de asesor e inductor de las líneas de solución a analizar.		
MD6: Clase magistral participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1: Asistencia y participación en el aula. Las nuevas metodologías docentes de aprendizaje activo implican una actitud activa del estudiante en el aula y su asistencia a todas las sesiones que se organicen en la misma. El profesor puede medir, subjetivamente, la implicación del estudiante en estas actividades y otorgarle una calificación por su participación en ellas.	10.0	30.0
SE2: Las exposiciones orales son una actividad que también se puede evaluar. Esta evaluación puede ser realizada por el profesor, por otros estudiantes (evaluación por pares) o por el propio estudiante que imparte la exposición oral (autoevaluación).	70.0	90.0
<b>5.5 NIVEL 1: Trabajo fin de máster</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	12	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
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		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar las técnicas presentadas en las diferentes asignaturas del Máster a un problema concreto.</li> <li>• Presentar sus resultados y conclusiones de una manera clara y efectiva.</li> <li>• Aplicar los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del Máster</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistirá en la concepción y desarrollo de un sistema, aplicación o servicio informático de complejidad suficiente, en el que se integrarán una cantidad suficiente de competencias adquiridas a lo largo del máster.</li> <li>• El trabajo fin de máster podrá realizarse en temas que tengan una orientación de investigación, en cuyo caso cabría la posibilidad de que el alumno se integrase en alguno de los grupos de investigación participantes.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - Participar en la transmisión de la información generada, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita para un público tanto especializado como no especializado		
CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y saber organizar y planificar experimentos con rigor metodológico en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG2 - Participar en la aplicación de mecanismos de descripción, cuantificación, análisis, interpretación y evaluación de resultados experimentales del ámbito de los datos masivos y el aprendizaje automático		
CG3 - Capacidad para reunir e interpretar datos masivos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas importantes de índole científico, social o ético en el ámbito del aprendizaje automático y los datos masivos		
CG4 - Capacidad de aplicar iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo dentro del ámbito del aprendizaje automático y datos masivos		
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 - Creatividad		
CT2 - Organización y planificación		
CT3 - Gestión de la información		
CT4 - Liderazgo de equipos		



CT5 - Trabajo en contextos internacionales		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE10 - Capacidad para elaborar, presentar y defender, una vez obtenidos el resto de los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original de investigación realizado individualmente, ante un tribunal universitario.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF6 - Exposiciones orales	2	100
AF7 - Elaboración del Trabajo Fin de Máster	314	0
AF8 - Tutorización del Trabajo Fin de Máster	8	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
MD3: Aprendizaje basado en proyectos, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE7: Presentación y defensa pública del TFM ante un Tribunal Evaluador	100.0	100.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Universidad	20	100	25
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular de Universidad	20	100	25
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante Doctor	35	100	22
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Contratado Doctor	25	100	28
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 %
0	0	0
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		

Para garantizar las tasas propuestas, así como para medir cuantitativamente el progreso y resultados del aprendizaje, se utilizará el procedimiento de Seguimiento de Títulos Oficiales (PR/ES/003) del SGIC-ETSISI. Este procedimiento establece las bases necesarias para asegurar un adecuado seguimiento de la implantación de los diferentes títulos oficiales, a fin de facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejore, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos (responsabilidad interna) y de disponer de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas sobre el desarrollo de los títulos oficiales, garantizando la publicación de la información de acuerdo a los diferentes grupos de interés (responsabilidad externa). El proceso descrito en el PR/ES/003, depende de la Subdirectora de Calidad de la ETSISI y como indicadores de seguimiento se describen:

- **Tasas absolutas:**
  - **Tasa de abandono del Título:** Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
  - **Tasa de eficiencia del Título:** Relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- **Tasas relativas:**
  - Tasa de abandono del Título / Tasa de abandono prevista en la Memoria de Verificación (MV).
  - Tasa de eficiencia del Título / Tasa de eficiencia prevista en la MV.
  - Tasa de graduación del Título / Tasa de graduación del Título prevista en la MV.
- **Indicadores del proceso (por curso académico):**
  - **Tasa de eficiencia de la convocatoria:** Relación porcentual entre el nº de alumnos aprobados en convocatoria ordinaria y el nº de alumnos matriculados, y su distribución por el nº de matrículas del alumno en la asignatura.
  - **Tasa de éxito de la convocatoria:** Relación porcentual entre el nº de alumnos aprobados en convocatoria ordinaria y el nº de alumnos presentados, y su distribución por el nº de convocatorias en las que se ha presentado el alumno.
  - **Tasa de absentismo de la convocatoria:** Relación porcentual entre el nº de alumnos NO presentados en convocatoria ordinaria y el nº de matriculados en la asignatura.
- **Indicadores de resultado (por curso académico):**
  - Porcentaje de Informes de Asignatura cumplimentados y aprobados por el responsable del seguimiento sobre el total de asignaturas de cada título.
  - Porcentaje de Informes de Semestre cumplimentados y aprobados por el responsable del seguimiento sobre el total de informes de semestre de cada título.
- **Indicadores de satisfacción:**
  - Grado de satisfacción del POI con la tasa de eficiencia obtenida en su asignatura (relación porcentual entre el número de alumnos aprobados y el número de alumnos matriculados, en cada curso académico, por asignatura)
  - Grado de satisfacción del POI con la tasa de éxito obtenida en su asignatura (relación porcentual entre el número de alumnos aprobados y el número de alumnos presentados, en cada curso académico, por asignatura)
  - Grado de satisfacción del POI con la tasa de absentismo obtenida en su asignatura (relación porcentual entre el número de alumnos No presentados y el número de alumnos matriculados, en cada curso académico, por asignatura)
  - Grado de satisfacción de los alumnos con el método de evaluación en relación con las tareas encomendadas en la asignatura.
  - Grado de satisfacción de los alumnos respecto de la mejora de su nivel de partida en relación con las competencias previstas en el programa.
  - Grado de satisfacción global de los alumnos respecto de la labor del profesor.
  - Grado de satisfacción de los alumnos con las metodologías de las enseñanzas.



- Grado de satisfacción de los alumnos con la evaluación del aprendizaje.
- Número de acciones implantadas en el proceso para mejorar la calidad del título sobre las planificadas en el curso anterior.

Además, el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid realiza periódicamente estudios sobre sus titulaciones entre los que se encuentran:

- Demanda de empleadores.
- Información estadística sobre las titulaciones de grado.
- Informe Demanda.
- Estudio de inserción laboral.
- Informe Punto de Inicio.

<http://www.etsisi.upm.es/calidad/sgic/calidad>

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.etsisi.upm.es/calidad/sgic/calidad">http://www.etsisi.upm.es/calidad/sgic/calidad</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2023
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No aplica	
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
02613903E	AGUSTIN	YAGUE	PANADERO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle Alan Turing s/n (Ctra. de Valencia, Km. 7)	28031	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
agustin.yague@upm.es	913365086	913367893	Director
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
02874596X	FERNANDO JULIO	VELA	COSSIO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Paseo de Juan XXIII, 11	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicerrector.estrategiaacademica@upm.es	917894415	911111111	Vocorrector de Estrategia y Ordenación Académica
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
77456787D	RAUL	LARA	CABRERA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Calle de Alan Turing s/n	28031	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO



adjunto.investigacion.etsisi@upm.es	609599616	913367893	Adjunto de Investigación y Posgrado
-------------------------------------	-----------	-----------	-------------------------------------



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Justificacion.pdf

HASH SHA1 :0052C6A3FF0A0127390D94E1BA4F484F20D8B691

Código CSV :582447195152604105714988

Ver Fichero: Justificacion.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :**UP\_M\_IV\_MU\_\_APRENDIZAJE\_\_AUTOMATICO\_DATOS\_MASIVOS.pdf

**HASH SHA1 :**5D23946F62A53BA1A84BFA9990746CFFE17FD373

**Código CSV :**520991451413420628364469

**Ver Fichero:** UP\_M\_IV\_MU\_\_APRENDIZAJE\_\_AUTOMATICO\_DATOS\_MASIVOS.pdf





## Apartado 5: Anexo 1

Nombre :Planificacion.pdf

HASH SHA1 :A3603C48EE41CE7E1448140803F4BDB3DA92D4A2

Código CSV :582421301975081555224751

Ver Fichero: Planificacion.pdf



## Apartado 6: Anexo 1

Nombre :PersonalAcademico.pdf

HASH SHA1 :3B138CD9AB2010D4FC274CFC85F6B8F0275C5310

Código CSV :582421478570863292420683

Ver Fichero: PersonalAcademico.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre :OtrosRRHH.pdf

HASH SHA1 :F37C2A8421E75949947B134D653271866979FDCA

Código CSV :582421543216563975188577

Ver Fichero: OtrosRRHH.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :RecursosParaElAprendizaje.pdf

HASH SHA1 :DBC87BE83157F74AB84DD95CD0AD82B0EEC68F95

Código CSV :562799593345817903867196

Ver Fichero: RecursosParaElAprendizaje.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre :NO PROCEDE.pdf

HASH SHA1 :90861E096C9D6BC7E0AEDF2CE6EF7C1916894C02

Código CSV :524795682451679349891352

Ver Fichero: NO PROCEDE.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre :Calendario.pdf

HASH SHA1 :3F1307416B089CD3F2B71514C6C48435805AF042

Código CSV :562801392340668895663077

Ver Fichero: Calendario.pdf



## Apartado 11: Anexo 1

Nombre :ORD - Delegación de firma Memorias Grado y Postgrado.signed.pdf

HASH SHA1 :A042E509D5A728A71DCE0C00EC49EEA5FA15C678

Código CSV :521018885925544951748641

Ver Fichero: ORD - Delegación de firma Memorias Grado y Postgrado.signed.pdf



