

Documentación Sesión Plenaria 278ª
4 de abril de 2016

Punto 6.1 del Orden del Día:

Título Propio de Máster en Big Data: Ciencia e Ingeniería de datos

Presentado por:	Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Empleabilidad
Fecha:	29 de marzo de 2016
Nº de documento:	3389

Para rellenar este formulario debe habilitar macros en su procesador Word (archivo→opciones→centro de confianza→configurar→habilitar macros).

Puede desplazarse por los distintos campos del documento mediante la tecla «Tabulador».

Preste atención a las referencias explicativas indicadas mediante notas a pie del documento (puede ver su contenido al final del documento o situando el cursor sobre el número de nota).



CENTRO DE FORMACIÓN CONTINUA

PROPUESTA DE NUEVA CREACIÓN DE TÍTULO PROPIO

Clase de estudio o titulación	Máster
Denominación	Big Data: Ciencia e Ingeniería de Datos

Nº EDICIÓN:1

Fecha de inicio edición (mes y año):	sep.-16
Fecha de finalización (mes y año):	jul.-18

Madrid, a <i>Clic aquí.</i>	Aprobación en Junta de Centro en Madrid a <i>Clic aquí.</i>
Firma del Director/es	Fdo. Decano/a, Director de la Facultad o Escuela

Nota Importante:

Para su entrega y registro en el Centro de Formación Continua, el documento de Solicitud deberá presentarse en soporte papel y electrónico incluyendo: (i) Información General, (ii) Información Académica y (iii) Información Económica

Para la cumplimentación de este formulario, téngase en cuenta la «Normativa sobre enseñanzas propias y formación continua de la Universidad Autónoma de Madrid», aprobada por el Consejo de Gobierno de la UAM en fecha 5 de febrero de 2010, en adelante, «Normativa UAM»

https://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242648684748/contenidoFinal/Legislacion_y_Normativa.htm

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Denominación:

Máster en Big Data y Data Science: ciencia e ingeniería de datos

1.2. Universidad/es participantes:

1. Universidad Autónoma de Madrid

1.3. Centro/s, Departamento/s o Instituto/s responsable/s del Programa:

1. Escuela Politécnica Superior

1.4. Dirección académica ¹.

Director: Estrella Pulido Cañabate

Categoría académica:Profesora Titular

Universidad o Centro de adscripción:Escuela Politécnica Superior

Correo electrónico:estrella.pulido@uam.es

Número de teléfono:914972289

Subdirector: Francisco Javier Gómez Arribas

Categoría académica:Profesor Titular

Universidad o Centro de adscripción:Escuela Politécnica Superior

Correo electrónico:francisco.gomez@uam.es

Número de teléfono:914972255

Secretario:

Categoría académica:

Universidad o Centro de adscripción:

Correo electrónico:

Número de teléfono:

Comisión responsable, en su caso (indique los nombres, la categoría y el Centro de adscripción):

1. Estrella Pulido Cañabate, Profesora Titular, EPS
2. Francisco Gómez Arribas, Profesor Titular, EPS
3. M^a José Moreno Ruiz, IBM
4. Doroteo Torre Toledano, Subdirector de posgrado EPS-UAM

Persona de contacto (de entre las anteriores): Estrella Pulido Cañabate

1.5. Secretaría administrativa

Nombre:
Procedencia:
Experiencia en puestos de gestión administrativa: SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Correo electrónico:
Número de teléfono:

1.6. Tipo de enseñanza²: Presencial

1.7. Rama del concimiento: Ingeniería y Arquitectura

1.8. Número de plazas ofertadas:30

1.9. Número de becas ofrecidas³:3

1.10. Instituciones o empresas colaboradoras (en su caso):

Nombre de la entidad:IBM
Indique si es una entidad pública o privada: Privada
Indique si entre sus actividades principales se encuentra la organización o impartición de cursos de formación: SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Persona/s responsable: M^a José Moreno
Persona/s de contacto en relación con el estudio propio que se propone:
Dirección Web: www.ibm.es
Idoneidad de la colaboración propuesta ⁴ [máx. 2000 caracteres o 30 líneas]: Con una inversión anual de alrededor de 6.200 millones de dólares en I+D+i y el mayor número de patentes registradas durante 21 años consecutivos, IBM lidera la vanguardia de la tecnología. IBM está presente en 175 países y tiene una plantilla mundial de más de 431.000 profesionales. Su actividad está centrada en proporcionar a sus clientes soluciones tecnológicas y servicios de consultoría de negocio y Tecnologías de la Información que contribuyan al éxito de sus negocios. IBM es la compañía de tecnologías de la información que más invierte en Investigación y Desarrollo del mundo: más de 6.200 millones de dólares en 2013. La Compañía cuenta con 3.200 científicos y 12 centros de investigación repartidos por todo el mundo (EE.UU., China, Japón, India, Israel, Suiza, Australia, Irlanda, Brasil y Kenia). Científicos de IBM han obtenido 5 Premios Nobel. Además, investigadores de IBM se han hecho acreedores en seis ocasiones de la Medalla Nacional de Tecnología, el más alto galardón que se concede en los Estados Unidos a las labores de innovación. En el año 2000, IBM obtuvo esta medalla como empresa, convirtiéndose en una de las 10 entidades que han recibido este premio como institución (el galardón se suele conceder a individuos). Asimismo, científicos de la Compañía han recibido en tres ocasiones la Medalla Nacional de la Ciencia de los Estados Unidos. IBM tiene una amplia presencia en organismos públicos y privados de apoyo a la empresa y al desarrollo de la TI en la sociedad, entidades sin ánimo de lucro, universidades, etc. Por otro lado, IBM participa en la difusión de la formación y el conocimiento tecnológicos a través de numerosos acuerdos con universidades y centros de postgrado españoles, como el Instituto de Empresa, ESADE e IESE. La relación

con las universidades españolas gira alrededor de cuatro objetivos: investigación conjunta, desarrollo de capacidades y conocimiento, captación de talento y colaboración como socios tecnológicos de las universidades.

1.11. Lugar (centro) de Impartición: Escuela Politécnica Superior, UAM

1.12. Tiempo de impartición:

Fecha de inicio: 09/09/2016 Unidades temporales (periodos lectivos): Semestre Número de Unidades temporales (periodos lectivos): 4Semestres
PrimerSemestre: Fechas: De sep.-16 a ene.-17 Nº de semanas: 0 Nº horas de docencia por semana: 8
SegundoSemestre: Fechas: De ene.-17 a jun.-17 Nº de semanas: 0 Nº horas de docencia por semana: 8
TercerSemestre: Fechas: De sep.-17 a ene.-18 Nº de semanas: 0 Nº horas de docencia por semana: 8
CuartoSemestre: Fechas: De ene.-18 a jun.-18 Nº de semanas: 0 Nº horas de docencia por semana: 8

1.13. Precios y plazos de preinscripción, matrícula y pago

Nº de créditos ECTS	Precio por crédito	Precio total
60ECTS	99€	5.940 € €

Plazo de preinscripción	Desde 01/05/2016	Hasta 31/07/2016
Plazo de admisión	Desde 01/05/2016	Hasta31/07/2016
Plazo de matrícula	Desde01/06/2016	Hasta31/07/2016

Plazo/s de pago	¿Pago único o fraccionado? ÚNICO <input type="checkbox"/> FRACCIONADO <input checked="" type="checkbox"/>	
Pago único	Hasta	0 €
Pago fraccionado	1er plazo hasta julio de 2016	1500 €
	2do plazo hasta noviembre de 2016	1500 €
	3er plazo hasta mayo de 2017	1500 €

2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

2.1 Interés académico y/o profesional ⁵[máx. 3000 caracteres o 40 líneas]

El término "Data science" se utiliza para referirse a un nuevo campo dedicado al análisis y la manipulación de los datos con el objetivo de extraer conocimiento a partir de ellos. Esta nueva disciplina utiliza técnicas y teorías de campos como la estadística, el aprendizaje automático, el reconocimiento de patrones o la visualización.

Un científico de datos debe ser capaz de integrar datos de distintas fuentes, gestionar grandes volúmenes de datos, crear visualizaciones que permitan entender los datos, construir modelos matemáticos usando los datos, y presentar y comunicar las conclusiones extraídas a especialistas y científicos.

Las técnicas de "Data science" pueden aplicarse en muy diversas áreas como la biología, la salud, las ciencias sociales, la economía, los negocios y las finanzas.

Por otro lado, el Big Data tiene que ver con tecnologías como Hadoop o MapReduce que permiten procesar grandes volúmenes de datos de una forma eficiente.

Actualmente, los perfiles de "científico de datos" y de experto en Big Data son muy demandados. La empresa Deloitte estima que serán necesarios entre 140.000 y 190.000 profesionales de Big Data cualificados en los EE.UU durante los próximos cinco años.

El título de Máster que se propone tiene como objetivo fundamental formar a profesionales TIC en estas dos áreas tan demandadas en el mercado laboral.

2.2 Referentes externos nacionales e internacionales que avalan la adecuación de la propuesta (indique si existen títulos de contenido similar en Universidades u otras instituciones de prestigio nacionales o extranjeras y especifique su denominación y su enlace web)[máx. 2000 caracteres o 30 líneas]

NACIONALES

Universidad Rey Juan Carlos. Máster en Data Science <http://www.masterdatascience.es/>

Universidad Carlos III de Madrid. Máster en Métodos Analíticos para Datos Masivos: Big Data http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/Detalle/Estudio_C/1371210340413/1371208956904/Master_Universitario_en_Metodos_Analiticos_para_Datos_Masivos:_Big_Data

Universidad Politécnica de Madrid. Master's Programme in ICT Innovation: Data Science (EIT Digital Master School) <http://www.masterschool.eitdigital.eu/programmes/dsc/>

Universidad Politecnica de Valencia. Máster en Big Data Analytics <http://bigdata.inf.upv.es/>

Universidad de Granada. Máster en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores <http://masteres.ugr.es/datcom/>

Universidad Complutense de Madrid. Máster en Minería de Datos e Inteligencia de Negocio <http://estudiosestadisticos.ucm.es/master-mineria>

Universitat Politècnica de Catalunya. Máster en Big Data Management & Analytics <http://www.talent.upc.edu/esp/professionals/presentacio/codi/331100/big-data-management-analytics/>

INTERNACIONALES

Columbia University. Master of Science in Data Science <http://datascience.columbia.edu/master-of-science-in-data-science>

UC Berkeley. Master of Information and Data Science (MIDS) <https://datascience.berkeley.edu/>

Stanford University. Master of Science in Statistics: Data Science <https://statistics.stanford.edu/academics/ms-statistics-data-science>

ENSAI - National School for Statistics and Information Analysis (France). Master of Science Big Data <http://www.ensai.fr/academics/msc-in-big-data.html>

Eindhoven University of Technology (TU/e). Master of Science in Data Science in Engineering <https://www.tue.nl/en/university/departments/mathematics-and-computer-science/education/graduate-programs/masters-programs/data-science-in-engineering/>

MIP Politecnico Di Milano. Master in Business Analytics & Big Data <http://www.mip.polimi.it/en/academics/people-and-careers/masters/babd-international-master-in-business-analytics-and-big-data/>

3.OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO PROPUESTO

3.1 Objetivos [máx. 2000 caracteres o 30 líneas]

El Big Data ofrece una gran oportunidad para desarrollar una nueva generación de tecnologías que permiten almacenar, gestionar, analizar, compartir y entender los enormes volúmenes de datos que se están recogiendo hoy en día.

El objetivo fundamental de este título es formar a los estudiantes en los temas más relevantes sobre el Big Data que tienen que ver con la recolección, el almacenamiento y el procesamiento de datos (Hadoop, Spark, etc.), la infraestructura para Big Data (multicore, seguridad), el análisis de datos (aprendizaje automático) y la visualización.

La iniciativa del título viene respaldada por la Cátedra UAM/IBM por lo que se impartirá conjuntamente por profesores de la EPS y profesionales de IBM expertos en estas áreas. También contaremos con profesionales de diversas empresas que nos hablarán de cómo están utilizando las tecnologías de Big Data en aplicaciones reales relacionadas con la minería web, el análisis de opiniones, el análisis de textos, el análisis de audio, la biometría o el uso del Big Data para el análisis financiero.

La interacción de los profesores con los profesionales aporta un gran valor al título propuesto y ofrece una perspectiva única frente a otros títulos cuyos contenidos se enfocan solo desde la perspectiva académica

3.2. Principales Competencias (enumere en torno a 10 competencias, distinguiendo entre competencias «generales» y «específicas»)⁶

- C.1. Distinguir lo que es el Big Data (volumen, velocidad, variedad) y aprender porqué surge y cuáles son los retos claves dentro del área
- C.2. Determinar porqué las tecnologías de Big Data son necesarias en un número de dominios como las redes sociales, el transporte, las finanzas o la medicina
- C.3. Entender las capacidades de los sistemas NoSQL, sus ventajas y limitaciones
- C.4. Capacidad para modelar y resolver problemas utilizando análisis estadístico de datos.
- C.5. Utilizar técnicas de clasificación y análisis de datos .
- C.6. Conocer las principales técnicas de aprendizaje automático supervisado y no supervisado.
- C.7. Utilizar el nuevo modelo de programación MapReduce y saber en qué casos puede aplicarse
- C.8. Configurar sistemas multicore y multicpu para su utilización con MapReduce y Hadoop
- C.9. Definir los recursos necesarios para abordar aplicaciones que almacenan y procesan grandes volúmenes de datos, evaluando la idoneidad de su implementación en plataformas de computación y comunicación de altas prestaciones.
- C.10. Analizar los requisitos para una implementación eficaz de las aplicaciones de big data y de las características deseables en la arquitectura donde se ejecutan.
- C.11. Instalar y administrar un cluster Hadoop y puesta en marcha del ecosistema de aplicaciones asociado.
- C.12. Utilizar la plataforma Hadoop así como las diversas herramientas del ecosistema Hadoop
- C.13. Comprender la importancia de construir sistemas de Big Data seguros y conocer las técnicas que pueden ayudar a ello.
- C.14. Utilizar técnicas de aprendizaje automático y minería de datos para inferir conocimiento a partir de los datos mediante Mahout.
- C.15. Aprender las técnicas de modelado de datos disponibles en R que permiten detectar tendencias y patrones en un conjunto de datos.
- C.16. Utilizar lenguajes como Python para realizar procesos parsing y scrapping sobre los datos, es decir, para tomar una presentación de una información (normalmente texto, aunque puede incluir información gráfica) y extraer los datos que dieron lugar a esa presentación. Por ejemplo, extraer de la página web de un diario el tiempo meteorológico previsto.
- C.17. Dominar técnicas de visualización y aprender a crear visualizaciones interactivas
- C.18. Descubrir cómo pueden aplicarse métodos de análisis de datos en entornos masivos como las redes sociales, la web o las finanzas.

4. DIFUSIÓN, INFORMACIÓN Y CAPTACIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. Canales específicos de difusión y captación de estudiantes ⁷. [máx. 1500 caracteres o 20 líneas]

Para difundir el título y captar estudiantes se enviará correo electrónico a través de las listas instituciones tanto de la Escuela Politécnica Superior como del resto de Facultades y centros de la UAM.

Se llevará a cabo la difusión del título también a través de las redes sociales (Facebook, Twitter, ..) y se publicará en las páginas web de la Cátedra UAM/IBM y de la EPS.

IBM, como empresa colaboradora en el título, tiene planes de incluirlo dentro de su plan de formación a empleados. Asimismo lo difundirá entre las distintas empresas con las que cuenta como clientes.

Se cuenta también con antiguos alumnos de la EPS que ahora trabajan y se han ofrecido a difundir información sobre el título entre las empresas del sector.

También se difundirá, mediante correo electrónico, a empresas localizadas en el Parque Científico de Madrid.

4.2. Acciones de difusión y captación previstas [máx. 1500 caracteres o 20 líneas]

En julio de 2016 se impartirá una nueva edición del curso de verano "Big Data: Hadoop y otras tecnologías" en la que se realizará una sesión informativa sobre el título de experto para aquellos asistentes al curso que pudieran estar interesados en ampliar su formación sobre el tema. La Cátedra dispone también de una base de datos con los correos electrónicos de aquellas personas que han asistido a alguna de las actividades organizadas por la Cátedra. Se enviará un correo informativo a todas las personas que aparezcan en dicha base de datos. Además se dispone de una lista de espera con solicitantes del título de experto que, finalmente, no pudieron conseguir plaza. Se contactará con ellos para informarles del nuevo título.

4.3. Sistemas de información previa a la matriculación⁸ [máx. 1500 caracteres o 20 líneas]

El título contará con una página web propia en el espacio web de la EPS donde se informará a los estudiantes sobre el contenido académico, los procedimientos y plazos de inscripción, admisión y matrícula, las tasas académicas y la documentación necesaria para la matriculación.

La Cátedra UAM/IBM cuenta con una página web (<http://www.catedrauamibm.com/>) desde donde se enlazará también a la página web del título.

Se elaborarán también desde la Cátedra carteles y trípticos informativos que se distribuirán en las distintas Facultades de la Universidad. Así mismo, se enviará información a través de las listas de correo electrónico institucionales de la UAM.

Se dispondrá también de una dirección de correo electrónico (secretaria.bigdata@uam.es) donde se podrán consultar dudas o solicitar información adicional.

5. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

5.1. Requisitos de acceso y condiciones o pruebas especiales⁹. [máx. 1500 caracteres o 20 líneas]

El título está dirigido a profesionales, expertos y consultores en el ámbito de la ingeniería TIC y de cualquier sector en el que se requiera el análisis de grandes volúmenes de datos. También está dirigido a ingenieros, licenciados y graduados en ingenierías, ciencias experimentales u otras titulaciones universitarias que justifiquen un perfil de ingreso adecuado a las materias propias del título de experto. Excepcionalmente podrán acceder estudiantes próximos a la finalización de cualquiera de los estudios anteriormente relacionados.

Los requisitos y condiciones de acceso exigen ser ingeniero, licenciado o graduado universitario o excepcionalmente, estar próximo a la finalización de cualquiera de estos estudios. También podrán acceder aquellas personas que, aun no cumpliendo los requisitos anteriores, cuenten con amplia experiencia, documentalmente acreditada, en el campo de las tecnologías TIC.

5.2. Criterios generales de selección de estudiantes ¹⁰. [máx. 1500 caracteres o 20 líneas]

Los criterios de selección de estudiantes serán los siguientes:

- Expediente académico: 20%
- CV que detalle la experiencia en programación: 30%
- Competencia documentada en el manejo de las TIC's: 40%
- Nivel de inglés: 5%
- Otros méritos: 5%

Se realizará también una entrevista personal (cuando se considere pertinente) y esta será determinante.

Para la concesión de becas se dará prioridad a los solicitantes en situación de desempleo. Otros criterios que se tendrán en cuenta son los siguientes:

- Currículum académico y/o profesional
- Declaración de la Renta o documento similar

5.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados [máx. 1500 caracteres o 20 líneas]

Durante toda la formación, los alumnos tendrán un tutor, miembro del equipo docente del Título en ese curso académico, con el que podrán tratar todos aquellos temas que tienen relación con su formación. El tutor será responsable de orientar al alumno en los aspectos organizativos y académicos del Título, así como de dirigir o avalar el trabajo de fin de Título.

Además, el alumno contará con la infraestructura de la Cátedra UAM/IBM. Desde la Cátedra se dará apoyo y orientación a todos los problemas que puedan surgir durante el desarrollo del curso, facilitará el contacto con los profesores y ayudará en todas las gestiones que el alumno deba realizar.

6. PLAN DE ESTUDIOS

6.1. Distribución de las actividades formativas por horas y por número de créditos ¹¹.

TIPO DE ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS			CRÉDITOS ECTS	
	DOCENCIA PRESENCIAL	DOCENCIA O PRESENCIAL	TRABAJO DEL ESTUDIANTE		
Asignaturas Obligatorias	540hs.		810hs.		54
Asignaturas Optativas ofertadas en el título				0	
Asignaturas Optativas a cursar por el estudiante	0hs.		0hs.		0
Si el título es «semipresencial» indique nº de horas de actividad docente no presencial		0hs			0
Prácticas externas	0hs		0hs.		0
Trabajo fin del título	0hs.		150hs.		6
Total Horas de docencia	540hs.				
Total horas de trabajo autónomo del estudiante			960hs.		
CRÉDITOS TOTALES DEL TÍTULO					60ECT S

6.2. Tabla-resumen de módulos y asignaturas¹².

[AÑADA O ELIMINE TÁBLAS DE MÓDULOS Y FILAS DE ASIGNATURA DENTRO DE CADA MÓDULO SEGÚN PROCEDA]

Módulos y asignaturas ¹³	Periodo ¹⁴	Créditos
-------------------------------------	-----------------------	----------

Mód. I:		
Asignaturas obligatorias		

Seminarios de actualidad sobre Big Data	1	3 ECTS
Fundamentos: sistemas y arquitectura	1	3 ECTS
Fundamentos: lenguajes	1	3 ECTS
Bases de datos noSQL	1	3 ECTS
Fundamentos de proyectos Big Data	1	3 ECTS
Estadística	2	3 ECTS
Fundamentos de análisis de datos	2	6 ECTS
Ecosistema Spark	2	3 ECTS
Explotación y visualización	2	3 ECTS
Ecosistema de soporte a proyectos Big Data	3	3 ECTS
Infraestructura para Big Data	3	6 ECTS
Seguridad, privacidad y aspectos legales y éticos	3	3 ECTS
Técnicas de obtención, análisis e integración de datos	4	3 ECTS
Indexación, búsqueda y análisis en repositorios multimedia	4	3 ECTS
Aplicaciones de análisis	4	6 ECTS
TFM	4	6 ECTS
<i>Clic aquí para añadir asignatura obligatoria en este módulo»</i>		
Asignaturas optativas		
CREDITOS TOTALES		60ECTS

6.3. Número mínimo de créditos de matrícula por estudiante y Periodo lectivo:

0ECTS por Periodo

6.4. Normas de permanencia [máx. 1000 caracteres o 15 líneas]:

Los estudiantes matriculados en el título disponen de un número máximo de cuatro convocatorias por asignatura, dos por curso académico.

El número máximo de años de permanencia será de 4.

6.5. En el caso de que el Título propuesto sea un Máster, ¿se ofertará alguno de sus módulos (o asignaturas) como título independiente de menor duración o como curso de corta duración? ¹⁵

SÍ **NO**

En caso afirmativo:

6.5.1. Módulo/s o asignaturas que se ofertarán:

Ej. Mód.I (asig. 1, 2 y 3)

6.5.2. Clase de enseñanza ofertada: clic aquí

6.5.3. Número de créditos y precio

Nº de créditos ECTS	Precio por crédito	Precio total
60ECTS	99 €	5.940,0 €

6.6. Contenido de las enseñanzas (FICHAS POR ASIGNATURA)¹⁶.
[AÑADA FICHAS DE ASIGNATURA SEGÚN PROCEDA]

Asignatura Nº 1 (Mód.I) :SEMINARIOS DE ACTUALIDAD SOBRE BIG DATA
Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3 Carácter (obligatoria/optativa): Obligatoria Carácter (presencial/ no presencial): Presencial Periodo lectivo de impartición: 1erSemestre Requisitos previos (en su caso):
Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2)¹⁷: <ul style="list-style-type: none">● C1. Definir el concepto de Big Data y analizar por qué surge y cuáles son los retos claves dentro del área● C2. Determinar por qué las tecnologías de Big Data son necesarias en distintos dominios como la energía, la educación, ...● C3. Poner en contacto a los estudiantes con aplicaciones reales del Big Data tanto en empresas punteras del sector como en investigación.
Actividades formativas y competencias a las que corresponden¹⁸: <ul style="list-style-type: none">● Lección magistral● Resolución de problemas● Prácticas de laboratorio● Estudio de casos
Acciones de coordinación (en su caso):
Sistemas de evaluación y calificación: Asistencia a clase 10 Evaluación continua 40 Examen final 50 TOTAL (la suma debe ser 100%)

Programa de la Asignatura ¹⁹:

- 1. Aspectos generales sobre Big Data (1 hora)**
 - 1.1. ¿Qué es el Big Data?**
 - 1.2. El Big Data en la empresa**
 - 1.3. Las tecnologías Big Data**
- 2. Casos reales (3 horas)**
 - 2.1. Energía**
 - 2.2. Learning Analytics**
- 3. Seminarios de actualidad sobre Big Data (26 horas)**

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción)

- 1. Ruth Cobos (1 hora)**
- 2. Julia Diaz (2 horas)**
- 3. Estrella Pulido (1 hora)**

Asignatura Nº 2 (Mód. I) :FUNDAMENTOS: SISTEMAS Y ARQUITECTURAS

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 1erSemestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1 : Capacidad para utilizar las herramientas y aplicaciones del sistema operativo Linux y realizar la administración básica del sistema
- C2 : Conocimiento para organizar y configurar una red de ordenadores y entender el funcionamiento de la interconexión de redes basada en TCP/IP.
- C3: Capacidad para la aplicación de las tecnologías de virtualización.
- C4: Conocimiento par instalar, configurar y administrar un cluster de ordenadores.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Tema 1 : Sistema Operativo Linux (12 horas)
 - 1.1. Conceptos generales de Linux
 - 1.2. Comandos, variables de entorno, scripts
 - 1.3. Control y planificación de procesos.
 - 1.4. Sistemas de almacenamiento y sistemas de ficheros
 - 1.5. Administración básica de Linux

2. Tema2: Redes de comunicación (6 horas)
 - 2.1. Componentes y tipos de redes.
 - 2.2. Conceptos básicos: Direccionamiento IP, máscara de red, puerta de enlace, servidor de enlaces (DNS), direccionamiento dinámico DHCP.
 - 2.3. Configuración de una red TCP/IP en Linux.
 - 2.4. Acceso remoto a equipos y ficheros: ssh, ftp
 - 2.5. Conceptos básicos de seguridad: Claves pública y privada, VPN.

3. Tema 3: Máquinas Virtuales (6 horas)
 - 3.1. Concepto de virtualización
 - 3.2. Tipos de virtualización de plataforma
 - 3.3. Instalación y gestión de una Máquina Virtual
 - 3.4. Creación de máquinas virtuales con Vagrant
 - 3.5. Infraestructura como Servicio (IaaS): máquinas virtuales bajo demanda y con capacidades actualizables en tiempo real

4. Tema 4: Cluster de ordenadores (4 horas)
 - 4.1. Multicomputador
 - 4.2. Clusters de ordenadores
 - 4.3. Construir, desplegar y gestionar un cluster
 - 4.4. Planificación y balanceo de tareas.
 - 4.5. Tipos de Cluster y aplicaciones: HPC, Hadoop

5. Examen (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. Francisco Javier Gómez Arribas (8 horas)
2. Víctor Moreno Martínez (4 horas)
3. Javier Ramos de Santiago (6 horas)
4. David Muelas Recuenco (10 horas)
5. José Luis García Dorado (2 horas)

Asignatura Nº 3 (Mód. I) : FUNDAMENTOS: LENGUAJES

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 1er Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1. Capacidad para utilizar técnicas de programación utilizando los lenguajes R y Python.
- C2. Capacidad para diseñar y utilizar de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema sea utilizando R o Python.
- C3. Capacidad para utilizar las principales librerías de ciencia de datos en Python y R.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Python (16 horas)

- 1.1. Introducción a python
 - 1.1.1. Instalación
 - 1.1.2. Intérpretes: python, ipython, notebooks
 - 1.1.3. Diferencias entre 2.7 y 3.0
- 1.2. Tipos básicos: cadenas, listas, diccionarios, tuplas, etc.
- 1.3. Funciones, funciones lambda e imports.
- 1.4. Sentencias de control e iteración
 - 1.4.1. Loops e ifs
 - 1.4.2. Algunas formas de utilizar programación funcional: map, reduce.
- 1.5. Entrada y salida de ficheros
- 1.6. Programación orientada a objetos en python
- 1.7. Librerías: numpy, matplotlib, pandas, etc.
- 2. R (14 horas)
 - 2.1. Introducción a R
 - 2.2. Objetos y atributos en R
 - 2.3. Vectores
 - 2.4. Arrays
 - 2.5. Listas
 - 2.6. Data frames
 - 2.7. Lecturas de ficheros
 - 2.8. Funciones y sentencias de control
 - 2.9. Gráficas
 - 2.10. Depuración y medición de tiempos
 - 2.11. Notebooks

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

- 1. Luis Fernando Lago (8 horas)
- 2. Gonzalo Martínez Muñoz (8 horas)
- 3. Irene Rodríguez Luján (7 horas)
- 4. Alberto Torres (7 horas)

Asignatura Nº 4 (Mód. I) : BASES DE DATOS NOSQL

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 1er Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos NoSQL, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.
- C2. Conocer las características más importantes y el funcionamiento de algunas bases de datos NoSQL más importantes así como los términos más habituales: clave-valor, documento, columna, grafo, MapReduce, etc.
- C3. Ser capaz de seleccionar la mejor base de datos NoSQL para cada problema concreto o la combinación de ellos en un proyecto informático.
- C4. Ser consciente de las implicaciones que conlleva la distribución de los datos para las bases de datos y entender el impacto que tiene la misma en las bases de datos NoSQL.
- C5. Conocer los distintos modelos de bases de datos NoSQL: clave-valor, columna, grafo y documental, analizando cómo organizan los datos cada una de ellas y conocer sus características más importantes.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Introducción a las bases de datos NoSQL (2 horas)
 - 1.1. ¿Qué son?
 - 1.2. Tipos de BBDD NoSQL
 - 1.3. Ventajas y desventajas
2. Base de Datos MongoDB (8 horas)
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Organización de los datos
 - 2.3. Manejo básico de los datos

- 2.4. Métodos básicos de agregación
- 2.5. MapReduce
- 2.6. Aggregation Framework
- 2.7. Uso de índices
3. Base de Datos Cloudant (6 horas)
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Desarrollo con Cloudant
 - 3.3. Cloudant Query
4. Base de Datos Cassandra (6 horas)
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Cassandra Query Language
5. Base de datos Neo4j (6 horas)
 - 5.1. Ingroducción
 - 5.2. Lenguaje de consulta Cypher
6. EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. Estrella Pulido (10 horas)
2. Juan José Sánchez Peña (20 horas)

Asignatura Nº 5 (Mód. I) : FUNDAMENTOS DE PROYECTOS BIG DATA

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 1er Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- Utilizar el nuevo modelo de programación MapReduce y saber en qué casos puede aplicarse
- Utilizar la plataforma Hadoop así como las diversas herramientas del ecosistema Hadoop
- Desarrollar en el ecosistema Hadoop, utilizando las distintas alternativas de programación disponibles.
- Trabajar con herramientas de analítica en tiempo real como IBM Streams y Apache Storm para comprender cómo se aborda un proyecto siguiendo el paradigma de streams de datos.
- Conocer el lenguaje funcional y declarativo Jaql.
- Analizar la herramienta de consulta Pig así como su lenguaje procedural y no declarativo Pig Latin.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):**Sistemas de evaluación y calificación:**

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Metodología Ágil para el desarrollo de software (5 horas)
2. Ciclo de vida del dato (5 horas)
3. Proyecto Apache Hadoop (6 horas)
 - 3.1. HDFS
 - 3.2. Modelo de Programación MapReduce
4. Desarrollo de aplicaciones (Pig, Jaql, Scala, Python) (12 horas)
 - 4.1. Programación básica en Java con Hadoop
 - 4.2. Programación básica en Python con Hadoop
 - 4.3. Programación desde lenguajes de alto nivel (Pig, Jaql)
 - 4.4. Programación con R en entorno Hadoop (BigR)
5. EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. Luis Reina (6 horas)
2. Victor Moreno (4 horas)
3. Iván González (2 horas)
4. Juan José Sánchez (4 horas)
5. Cristina Rodríguez (5 horas)
6. Cristian Canivell (2 horas)
7. Alberto Martín Prado (5 horas)
8. Jenaro Gallego (2 horas)

Asignatura Nº 6 (Mód. I) : FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 2º Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales.
- Conocer como seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales.
- Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Tema 1: Introducción (2 horas)
 - 1.1. ¿Qué es la estadística?
 - 1.2. Modelo estadístico

1.3.	Método estadístico
1.4.	Algunas herramientas de análisis de datos mediante estadística
2.	Tema 2: Descripción de los datos (4 horas)
2.1.	Descripción de una variable
2.2.	Descripción multivariante
3.	Tema 3: Modelos en estadística (7 horas)
3.1.	Probabilidad y variables aleatorias
3.2.	Modelos univariantes de distribución de probabilidad
3.3.	Modelos multivariantes de distribución de probabilidad
4.	Tema 4: Inferencia Estadística (15 horas)
4.1.	Estimación puntual
4.2.	Estimación por intervalos
4.3.	Estimación bayesiana
4.4.	Contraste de hipótesis
5.	EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. Francisco de Borja Rodríguez Ortiz (24 horas)
2. Luis Fernando Lago (6 horas)

Asignatura Nº 7 (Mód. I) : FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 6

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 2º Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1. Capacidad para aplicar técnicas de aprendizaje automático supervisado y no supervisado para el análisis de datos.
- C2. Capacidad para aplicar técnicas de preprocesado, auditoría y limpieza a conjuntos de datos.
- C3. Capacidad para identificar las fortalezas y debilidades de las técnicas de aprendizaje automático en el contexto de grandes volúmenes de datos.
- C4. Manejo de herramientas y bibliotecas de Aprendizaje Automático en R y Python.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Introducción al aprendizaje automático (8 horas)
 - 1.1. Tipos de aprendizaje automático, conceptos básicos, tipos de atributos
 - 1.2. Flujo de un proyecto de aprendizaje automático
 - 1.3. Validación de modelos: tasas de error, matriz de confusión, curvas ROC y validación cruzada
 - 1.4. Regresión lineal, regresión logística
 - 1.5. Vecinos próximos en clasificación y regresión
 - 1.6. Sesgo y varianza. Maldición de la dimensionalidad
2. Preprocesado de datos (16 horas)
 - 2.1. Construcción de la base de datos; tratamiento de múltiples fuentes
 - 2.2. Preparación y auditoría de la base de datos
 - o Manejo de variables no numéricas: fechas, strings, variables nominales, etc.
 - o Manejo de series temporales
 - o Variables sintéticas
 - o Auditoría de datos; analítica descriptiva.
 - o Manejo de missing values y outliers
 - 2.3. Distribución de las variables.
 - o Segmentación y agregación de datos
 - o Normalización y estandarización de variables
 - o Cambio de la distribución de una variable
 - 2.4. Reducción de la dimensionalidad
 - o Selección de variables:
 - Métodos de filtrado (filter methods): Información mutua; multiple testing

- Métodos envolventes (wrapper methods).
- Detección de falsos predictores
- o Extracción de variables:
 - Análisis de componentes principales
 - Análisis Discriminante de Fisher
- 2.5. Información no estructurada; casos prácticos.
 - o Texto
 - o Imágenes
 - o Otros
- 3. Aprendizaje automático (34 horas)
 - 3.1. Redes neuronales (8 h)
 - o Perceptrones de Rosenblatt
 - o Perceptrones multicapa
 - o Estrategias para aprendizaje de perceptrones
 - o Deep networks
 - 3.2. Clasificación y regresión con máquinas de vectores soporte (10 h)
 - o Clasificación de margen máximo
 - o Regresión de margen máximo
 - o SVM sobre núcleos lineales
 - 3.3. Conjuntos de clasificadores y árboles de decisión (8 h)
 - o CART
 - o Random Forests
 - o Gradient Boosting Regression
 - 3.4. Clustering (8 h)
 - o K-means
 - o Clúster jerárquico
 - o Mezclas de Gaussianas
- 4. EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. José Dorrnsoro (10h)
2. Gonzalo Martínez (8h)
3. Ana González (12h)
4. David Arroyo (8h)
5. Luis Fernando Lago (11h)
6. Manuel Sánchez Montañés (11h)

Asignatura Nº 8 (Mód. I) : ECOSISTEMA SPARK

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 2ndo Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1. Capacidad para resolver problemas utilizando el paradigma de computación en paralelo de Apache Spark.
- C2. Capacidad para crear soluciones en Apache Spark eficientes.
- C3. Capacidad para crear soluciones en Apache Spark que utilicen: datos estructurados, métodos de aprendizaje automático y/o fuentes de datos de streaming.
- C4. Capacidad para resolver algoritmos sobre grafos con GraphX.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Fundamentos de Spark (6 horas)
 - 1.1. Introducción: arquitectura y organización
 - 1.2. Datos en Spark: Resilient Distributed Datasets (RDDs)
 - 1.3. Flujo de un programa spark
 - 1.4. Entrada y salida de datos
 - 1.5. Transformaciones
 - 1.6. Persistencia

- 1.7. Acciones
- 1.8. Variables compartidas: broadcast y acumuladores
- 2. Tuning en Spark (2h)
 - 2.1. Particionado y paralelización
 - 2.2. Niveles de almacenamiento
 - 2.3. Serialización
 - 2.4. Gestión de memoria
 - 2.5. Configuraciones hardware
- 3. Spark SQL (6 horas)
 - 3.1. Introducción a DataFrames
 - 3.2. Fuentes de datos: Hive, JDBC/ODBC, etc.
 - 3.3. Rendimiento
 - 3.4. Consultas distribuidas
- 4. MLib (6 horas)
 - 4.1. Algoritmos de clasificación
 - 4.2. Algoritmos de regresión
 - 4.3. Creación de pipelines de aprendizaje automático
 - 4.4. Tests de hipótesis
 - 4.5. Sistemas de recomendación (ALS)
 - 4.6. Reglas asociativas
- 5. Spark Streaming (6 horas)
 - 5.1. Concepto: Discretized Streams (DStreams)
 - 5.2. Entrada y salida
 - 5.3. Operaciones con DStreams
 - 5.4. Mantenimiento de estado. Ventanas
 - 5.5. Tolerancia a fallos. Checkpoints. Ajustes
- 6. GraphX (4 horas)
 - 6.1. Operadores sobre grafo
 - 6.2. Pregel
 - 6.3. RDDs de vértice y de arista
 - 6.4. Algoritmos de grafos

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

- 1. Carlos del Cacho (10 horas)
- 2. Gonzalo Martínez (6 horas)
- 3. Estrella Pulido (6 horas)
- 4. Paulo Villegas (8 horas)

Asignatura Nº 9 (Mód. I) : EXPLOTACIÓN Y VISUALIZACIÓN

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 2º Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1. Entender el significado de la visualización y su importancia para el ser humano
- C2. Dominar técnicas de visualización y aprender a crear visualizaciones interactivas

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Introducción, importancia de la visualización (2h)
2. Visualización gráfica eficiente (6h)
 - 2.1. Terminología
 - 2.2. Finalidad de la visualización gráfica
 - 2.3. Alcance
 - 2.4. Campos relacionados
3. Herramientas de visualización (12h)
 - 3.1. IBM Cognos
 - 3.2. ManyEyes

3.3.	Watson Analytics
3.4.	Pentaho
3.5.	Gephi
4.	Principales tipos de diagramas (2h)
5.	Visualización de patrones (6h)
5.1.	Visualización de relaciones y diferencias entre patrones.
5.2.	Patrones temporales.
5.3.	Información espacial y geográfica.
5.4.	Otros tipos
6.	EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):	
1.	Carlos Aguirre (10h)
2.	Pedro Pascual (8h)
3.	Jaime Requejo (10h)
4.	María José Moreno (2h)

Asignatura Nº 10 (Mód. I) : ECOSISTEMA DE SOPORTE A PROYECTOS BIG DATA
<p>Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3</p> <p>Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria</p> <p>Carácter (presencial/no presencial) : Presencial</p> <p>Periodo lectivo de impartición: 3er Semestre</p> <p>Requisitos previos (en su caso) :</p>
<p>Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1. El alumno posiciona los componentes del Ecosistema dentro del ciclo de vida del dato en proyectos Big Data y distingue ventajas e inconvenientes de cada uno en proyectos de Big Data. • C2. El alumno identifica los parámetros más importantes a tener en cuenta en la infraestructura a considerar (hardware y software) en el análisis de datos estáticos frente a la infraestructura para datos en movimiento (tiempo real). • C3. El alumno desarrolla aplicaciones ejemplo para el análisis de datos en entornos de datos estáticos y datos en movimiento. • C4. El alumno desarrolla aplicaciones ejemplo para la explotación final de los datos a través de bases de datos o buscadores.
<p>Actividades formativas y competencias a las que corresponden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral

- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Aprovechamiento (4 horas)
 - 1.1. Ecosistema Hadoop (Sqoop, Flume)
 - 1.2. Otros ecosistemas: Apache Kafka
2. Persistencia (8 horas)
 - 2.1. Hive
 - 2.2. Hbase
 - 2.3. Avro
3. Análisis (12 horas)
 - 3.1. Análisis de datos estático en entorno Hadoop (4 horas)
 - 3.2. Análisis de datos en tiempo real (8 horas)
4. Explotación (4 horas)
 - 4.1. SolR
 - 4.2. BigSQL
5. EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. Luis Reina (4 horas)
2. Jenaro Gallego (12 horas)
3. Isaac Moreno (8 horas)
4. Cristian Canivell (6 horas)

Asignatura Nº 11 (Mód. I) : INFRAESTRUCTURA PARA BIG DATA

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 6

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 3er Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1: Capacidad de configurar sistemas multicore y multicpu para su utilización con MapReduce y Hadoop
- C2: Conocimiento para definir los recursos necesarios para abordar aplicaciones que almacenan y procesan grandes volúmenes de datos, evaluando la idoneidad de su implementación en plataformas de computación y comunicación de altas prestaciones.
- C3: Capacidad para analizar los requisitos para una implementación eficaz de las aplicaciones de Big Data y de las características deseables en las arquitecturas donde se ejecutan.
- C4: Conocimiento para Instalar y administrar un cluster Hadoop y puesta en marcha del ecosistema de aplicaciones asociado.
- C5: Capacidad para utilizar la plataforma Hadoop así como las diversas herramientas del ecosistema Hadoop.
- C6: Capacidad para Instalar y desplegar un Cloud privado, administrar despliegues en el Cloud y Monitorizar despliegues en el Cloud público
- C7: Conocimiento para entender qué significan los modelos de Plataforma como Servicio y cómo pueden ayudar a agilizar los procesos de aprovisionamiento y consumo de servicios. Entender cómo los modelos de PaaS permiten mejorar el "time to market" en los ciclos de desarrollo de aplicaciones tanto en pequeñas empresas y start-ups, como en grandes organizaciones.
- C8: Capacidad para utilizar de forma práctica una plataforma PaaS (Bluemix), trabajando de forma práctica en la creación de aplicaciones consumiendo los servicios que se ofrecen y su aplicación a potenciales casos reales.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase 10 %

Evaluación continua 40 %

Examen final 50 %

TOTAL (la suma debe ser 100%)

Programa de la asignatura:

1. Arquitecturas para tratar grandes volúmenes de información (10 h)
 - 1.1. Arquitecturas de referencia para Hadoop
 - 1.2. Instalación y configuración de un cluster Hadoop
 - 1.3. Uso de herramientas de planificación y gestión.
 - 1.4. Hadoop BigInsights
2. Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop (10h)
 - 2.1. Estado de HDFS y copia de datos
 - 2.2. Añadir y quitar nodos
 - 2.3. Balanceo del cluster
 - 2.4. Impacto de la red de comunicación en un cluster Big Data.
 - 2.5. Copias de seguridad
3. Evaluación de prestaciones y optimización en un caso práctico (6h)
 - 3.1. Benchmarking y tuneado de parámetros
 - 3.2. Caso práctico: procesamiento Big Data de datos de red
4. Infraestructura para otros entornos Big Data: Ecosistema Spark (8 horas)
 - 4.1. Arquitectura de un sistema Spark. Estructura interna y flujos de datos
 - 4.2. Modos de ejecución en Spark: local vs cluster. Ámbitos y contextos: driver, ejecutores
 - 4.3. Gestión de memoria
 - 4.4. Modos de ejecución en cluster. Comunicación entre nodos.
 - 4.5. Ciclo de vida de un programa Spark
 - 4.6. Configuración
 - 4.7. Ejecución de tareas: spark-submit (dependencias, etc), REPL (spark-shell, pyspark), notebooks
 - 4.8. Acceso a datos: E/S (local, HDFS, etc).
 - 4.9. Interfaces de monitorización y análisis: Spark UI, Spark Master, Spark History Server
5. Virtualización de infraestructura (10h)
 - 5.1. Infraestructura local vs Cloud
 - 5.2. Infraestructura como Servicio (IaaS)
 - 5.3. Cloud privado: Propuestas Openstack y OpenNebula
 - 5.4. Cloud público: Propuestas de IBM Softlayer, Amazon EC2, Rackspace, Google Cloud y Microsoft Azure
 - 5.5. Cloud público vs Cloud privado
 - 5.6. Prácticas: Despliegues Cloud privado
 - 5.7. Prácticas: Monitorizando en el Cloud público
 - 5.8. Prácticas: Comparativa de rendimiento en el Cloud
6. Virtualización basada en contenedores (6h)

6.1.	Diseño de aplicaciones en contenedores
6.2.	Gestión de imágenes y versiones
6.3.	Orquestación y Comunicación
6.4.	Seguridad
7.	Plataformas como servicio (PaaS): Bluemix (6h)
7.1.	Concepto de Plataforma como Servicio
7.2.	Utilidades y nuevos modelos de consumo de servicios
7.3.	La plataforma Bluemix
7.4.	Ejercicios prácticos con Bluemix.
8.	Examen (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):	
1.	Francisco Javier Gómez Arribas (4 horas)
2.	Iván González Martínez (10 horas)
3.	Víctor Moreno Martínez (8 horas)
4.	Javier Ramos de Santiago (6 horas)
5.	José Luis García Dorado (10 horas)
6.	Miguel Angel Mora Rincon (6 horas)
7.	Paulo Villegas Nuñez (8 horas)
8.	Diego Riesco García (IBM 4 horas)
9.	Jose María Ordiz (IBM 4 horas)

Asignatura Nº 12 (Mód. I) : SEGURIDAD, PRIVACIDAD Y ASPECTOS LEGALES Y ÉTICOS
Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3
Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria
Carácter (presencial/no presencial) : Presencial
Periodo lectivo de impartición: 3er Semestre
Requisitos previos (en su caso) :
Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de los procedimientos estándar para el cifrado de información • Conocer las principales técnicas para el establecimiento de procedimientos de control de acceso a la información • Conocer los principales mecanismos para la anonimización de datos • Conocer las principales métricas para evaluar la protección de datos personales mediante procedimientos estadísticos

- Entender el funcionamiento básico de los sistemas más comunes de reconocimiento biométrico de personas.
- Capacidad de tomar buenas decisiones en cuanto a la integración de soluciones comerciales de reconocimiento biométrico, su configuración, evaluación, mejor uso, y mantenimiento.
- Analizar los aspectos legales y éticos en el área del Big Data.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Tecnologías criptográficas para la protección de la privacidad (9 horas)
 - 1.1. Fundamentos criptográficos de la protección de la información (3 horas)
 - 1.2. Problema de la gestión de la identidad digital mediante certificados digitales: el estándar X.509 (2 horas)
 - 1.3. Definición de los conceptos de trazabilidad, enlazado, anonimato y pseudo-anonimato: firmas grupales (2 horas)
 - 1.4. Navegación anónima: introducción a las redes de mezcla de tráfico, onion routing y ofuscación de tráfico (2 horas)
2. Caracterización estadística de la privacidad (9 horas)
 - 2.1. Fundamentos del marco BLT (Business Legal Technical framework) para la protección de la información (1 hora)
 - 2.2. Introducción a las herramientas OSINT (Open Source Intelligence): valor y riesgo asociado a los datos y metadatos abiertos (2 horas)
 - 2.3. Introducción al control estadístico de atributos personales: Statistical Disclosure Control (SDC) (3 horas)
 - 2.4. Métricas para evaluar la bondad de los procedimientos SDC: k-anonymity, l-diversity, privacidad diferencial (3 horas)
3. Reconocimiento biométrico (8 horas)
 - 3.1. Introducción al Reconocimiento Biométrico de Personas

3.2.	Huella dactilar e iris
3.3.	Reconocimiento Facial y Particularidades del Reconocimiento Biométrico Conductual
3.4.	Prácticas de Reconocimiento Biométrico
4.	Aspectos legales y éticos (2 horas)
5.	EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):	
1.	David Arroyo Guardado (10 horas)
2.	Carlos Esposito Massicci (2 horas)
3.	Julián Fierrez Aguilar (2 horas)
4.	Aythami Morales Moreno (2 horas)
5.	Javier Ortega García (2 horas)
6.	Francisco B. Rodríguez (10 horas)
7.	Rubén Vera Rodríguez (2 horas)

Asignatura Nº 13 (Mód. I) : TÉCNICAS DE OBTENCIÓN, ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE DATOS

<p>Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3</p> <p>Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria</p> <p>Carácter (presencial/no presencial) : Presencial</p> <p>Periodo lectivo de impartición: 4º Semestre</p> <p>Requisitos previos (en su caso) :</p>
--

<p>Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1. El alumno aprenderá la problemática de la manipulación del dato desde el origen donde se encuentra, su acceso y limpieza así como el control y mejora de su calidad. • C2. El alumno aprenderá a integrar información generada por sensores de distinta naturaleza dentro de proyectos de Big Data así como información de otras fuentes como el tiempo meteorológico y redes sociales. • C3. Conocimiento de las técnicas básicas de procesado de texto, imagen y video • C4. Conocimiento de las técnicas básicas modelado y comparación de señales para aplicación en reconocimiento de patrones
--

<p>Actividades formativas y competencias a las que corresponden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral • Resolución de problemas • Prácticas de laboratorio • Estudio de casos
--

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. ETL en Big Data (8 horas)
 - 1.1. Descubrimiento del dato
 - 1.2. Acceso a los datos. Integración de plataformas. Auto servicio.
 - 1.3. Limpieza del dato
 - 1.4. Calidad del dato
2. Fuentes de datos y descubrimiento
 - 2.1. Internet de las cosas (8 horas)
 - 2.1.1. Internet de las Cosas. Escenarios.
 - 2.1.2. Introducción a la tecnología de mensajería, publicación y suscripción
 - 2.1.3. IBM MessageSight Visión general y uso.
 - 2.1.4. IoT Foundation. Bluemix y utilización de Sensores. Arduino
 - 2.1.5. Prácticas con sensores
 - 2.1.6. Otras prácticas
 - 2.2. Otras fuentes (2 horas)
 - 2.2.1. Información meteorológica (Weather.com)
 - 2.2.2. Información de redes sociales y Ciudades Inteligentes
3. Introducción al procesado de texto (2 horas)
 - 3.1. Lingüística y computación
 - 3.2. Estratos de procesamiento del lenguaje natural
 - 3.3. Extracción básica de características
4. Técnicas de procesado de señal y reconocimiento de patrones para extracción de información (4 horas)
 - 4.1. Técnicas para modelado de señales
 - 4.2. Técnicas para comparación de señales
5. Introducción al tratamiento de imagen y vídeo (4 horas)
 - 5.1. Representación y codificación
 - 5.2. Operaciones básicas

5.3.	Segmentación en regiones
6.	EXAMEN (2 horas)

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):	
1.	Álvaro Barbero Jiménez (2 horas)
2.	Jesús Bescós (2 horas)
3.	Julián Fierrez (2 horas)
4.	José M ^a Martínez (2 horas)
5.	Javier Ortega (2 horas)
6.	Daniel Tabuenca (8 horas)
7.	Juan Antonio González Hidalgo (8 horas)
8.	Manuel Rodríguez Rodríguez (2 horas)
9.	Estrella Pulido (2 horas)

Asignatura Nº 14 (Mód. I) : INDEXACIÓN, BÚSQUEDA Y ANÁLISIS EN REPOSITARIOS MULTIMEDIA

<p>Número de créditos (mín. 3 ECTS): 3</p> <p>Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria</p> <p>Carácter (presencial/no presencial) : Presencial</p> <p>Periodo lectivo de impartición: 4º Semestre</p> <p>Requisitos previos (en su caso) :</p>
--

<p>Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1: conocimiento de los métodos de representación y extracción de la información contenida en señales visuales: imágenes y vídeos • C2: aplicación de descriptores visuales para la indexación y búsqueda en repositorios de imágenes y vídeos • C3: conocimiento de los métodos de representación y extracción de la información contenida en señales de voz y audio • C4: aplicación de métodos de reconocimiento de patrones a la detección, exploración y organización de señales de voz y audio • C5: conocimiento de los métodos de análisis y extracción de información del texto • C6: aplicación de métodos de reconocimiento de patrones a la clasificación, exploración y tratamiento automático del texto
--

<p>Actividades formativas y competencias a las que corresponden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral • Resolución de problemas
--

- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Multimedia (imagen, video) (10h)

- 1.1. Extracción de características en señales visuales: descriptores en imagen y vídeo
- 1.2. Descriptores globales: color, puntos de interés
- 1.3. Descriptores a nivel de región segmentada: color, puntos de interés, textura, forma
- 1.4. Descriptores de movimiento: movimiento global, trayectorias
- 1.5. Aplicaciones en imágenes I: búsqueda global por color y puntos de interés
- 1.6. Aplicaciones en imágenes II: búsqueda en imágenes segmentadas
- 1.7. Aplicaciones en vídeo

2. Multimedia (audio) (10h)

- 2.1. Extracción de características en señal de voz: detección de voz, tono fundamental, espectro y envolvente espectral, espectrogramas
- 2.2. Extracción de características en señal musical: detección de notas musicales simultáneas (multipitch), ritmo, armonía, cromagramas, detección de música, localización de fragmentos musicales
- 2.3. Aplicaciones en voz I: reconocimiento de voz y detección de palabras clave
- 2.4. Aplicaciones en voz II: detección de hablante, detección de idioma, reconocimiento de emociones
- 2.5. Aplicaciones sobre audio broadcast: segmentación y separación de hablantes y eventos acústicos, búsquedas, indexación y búsquedas sobre audio.

3. Análisis de textos (10h)

- 3.1. Análisis de caracteres: frecuencia, complejidad de compresión
- 3.2. Análisis de tokens: tokenización, n-gramas, stop-words
- 3.3. Análisis léxico: lexemas, categorías gramaticales, reglas generativas
- 3.4. Análisis sintáctico: árboles de parsing, gramáticas formales y probabilísticas
- 3.5. Análisis semántico: ontologías, wordnet, embeddings semánticos
- 3.6. Aplicaciones del análisis de texto

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):

1. Álvaro Barbero Jiménez (10 horas)
2. Jesús Bescós (5 horas)
3. Joaquín González Rodríguez (2 horas)
4. José M^a Martínez (5 horas)
5. Daniel Ramos Castro (4 horas)
6. Doroteo Torre Toledano (4 horas)

Asignatura Nº 15 (Mód. I) : APLICACIONES DE ANÁLISIS

Número de créditos (mín. 3 ECTS): 6

Carácter (obligatoria/optativa) : Obligatoria

Carácter (presencial/no presencial) : Presencial

Periodo lectivo de impartición: 4º Semestre

Requisitos previos (en su caso) :

Competencias (enumere las que correspondan conforme al apartado 3.2):

- C1. Capacidad de utilización de herramientas avanzadas para modelar y resolver problemas relacionados con la extracción de datos de redes sociales.
- C2. Capacidad de analizar y desarrollar diferentes modelos para el procesado y análisis de conocimiento de redes sociales.
- C3. Capacidad de utilización de técnicas avanzadas de minería de datos y computación avanzada para resolver problemas en los que se dispone de un volumen enorme de datos.
- C4. Capacidad para caracterizar, modelizar y simular series temporales financieras.
- C5. Manejo de métodos cuantitativos y computacionales para la caracterización de riesgos financieros.
- C6. El alumno será capaz de enfrentarse a problemas de negocio realizando un análisis del mismo desglosando probabilidades y beneficios/costes estimados para cada caso, identificando las técnicas de Ciencia de Datos aplicables y comunicándose con otros componentes del equipo a través del uso de gráficas para la visualización del beneficio esperado de las posibles soluciones.
- C7. Capacidad para la identificación y diseño de soluciones TIC en la integración y tratamiento de datos biomédicos masivos.
- C8. Capacidad para recabar y hacer uso de datos biomédicos a partir de dispositivos móviles.
- C9. Capacidad de entender, analizar e interpretar datos de genómica de Next Generation Sequencing (NGS).
- C10. Capacidad de utilización de algunas de las herramientas más comunes para el análisis de datos NGS.
- C11. El alumno identificará escenarios de Big Data en el entorno de Ciudades Inteligentes. Diferentes casos de uso y la problemática de las diferentes fuentes de datos así como su manipulación.

Actividades formativas y competencias a las que corresponden:

- Lección magistral
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Estudio de casos

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Asistencia a clase	10 %
Evaluación continua	40 %
Examen final	50 %
TOTAL (la suma debe ser	100%)

Programa de la asignatura:

1. Business Analytics (4 horas)
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Soluciones de data science para problemas de negocio
 - 1.3. Evaluación de modelos para negocio
 - 1.4. Visualización del rendimiento de modelos
 - 1.5. Ingeniería analítica
 - 1.6. Evaluación de propuestas
2. Finanzas (12 horas)
 - 2.1. Series temporales en finanzas
 - 2.2. Simulación en finanzas
 - 2.3. Riesgos en finanzas
3. Biomedicina y genómica (8 horas)
 - 3.1. Introducción al Big Data en Biomedicina
 - 3.1.1. Diversidad e integración de información biomédica
 - 3.1.2. Disponibilidad y acceso a bases de datos biomédicas
 - 3.1.3. Herramientas básicas de tratamiento masivo de datos para el diagnóstico y prevención de enfermedades
 - 3.1.4. Dispositivos móviles y big-data biomédico
 - 3.2. Genómica
 - 3.2.1. Introducción a la genómica y el Big Data
 - 3.2.2. Algoritmos para el análisis de datos NGS

3.2.3. Análisis de expresión diferencial en datos de NGS

3.2.4. Herramientas

4. Impacto social: análisis de redes sociales (20 horas)

4.1. Los medios sociales como fuente de datos.

4.2. Introducción al social mining

4.2.1. Minería de redes sociales y de opiniones

4.2.2. Métricas

4.2.3. Herramientas

4.3. Casos de estudio:

4.3.1. Cómo medir la concienciación de los lectores.

4.3.2. Grupos de conversación en Twitter: Análisis políticos.

4.4. Social Mining: Analizando los datos de las redes sociales.

4.4.1. Conceptos básicos sobre grafos.

4.4.2. Métricas para análisis de grafos o redes.

4.4.3. Detección de topics en los textos.

4.4.4. Análisis de sentimiento.

4.4.5. Visualización de datos (información de redes, geoespacial y textual)

4.5. 5. Análisis de comunidades.

4.5.1. Algoritmos de búsquedas de comunidades.

4.5.2. Métricas de evaluación de comunidades.

4.5.3. Casos prácticos de detección de comunidades.

4.6. Casos prácticos sobre Twitter

4.6.1. Extracción y pre-procesado de datos.

4.6.2. Almacenamiento de datos en BD no relacionales (MongoDB).

4.6.3. Filtrado, ordenación y agrupamientos de documentos (tweets).

4.6.4. Generar y analizar grafos de retweets, favoritos, amistad...

4.6.5. Analizando y visualizando los datos de Twitter.

5. Impacto social: computación cognitiva (8 horas)

5.1. Bases de la Computación Cognitiva. IBM Watson.

5.2. Estrategia de Soluciones Cognitivas de IBM.

5.3. Infraestructura para Soluciones Cognitivas.

5.4. Servicios cognitivos a través de IBM Bluemix.

6. Smarter cities (8 horas)

6.1. Introducción: Por qué Smarter Cities

6.2. Plataformas, arquitecturas y estándares en Smarter Cities

6.3. La conexión con Internet of Things: plataformas y arquitecturas

6.4. La potencia de Open Data en Smarter Cities

6.5. Integración de Data Streams

6.6.	Modelos de Big Data y Big Analytics en SmarterCities
6.7.	Provisión de Servicios Digitales. El ecosistema: API Management, SmarterCities/IoT PaaS
6.8.	Gobernanza de Sistemas de Smarter Cities
6.9.	Modelado de ciudades: indicadores

Equipo docente de la asignatura (nombre, apellido y Centro de adscripción):	
1.	Gema Bello (6 horas)
2.	David Camacho (6 horas)
3.	Pablo Haya (8 horas)
4.	Irene Rodríguez (4 horas)
5.	Alberto Suárez (12 horas)
6.	Víctor Tomico (4 horas)
7.	Pablo Varona (4 horas)
8.	Ángel Hernández Bravo (8 horas)
9.	José María Cañas (6 horas)
10.	María José Moreno (2 horas)

[Doble clic aquí para añadir ficha de asignatura»](#)

Módulo de Prácticas Externas (en su caso):

Número de créditos: 0ECTS
Descripción de las prácticas [máx. 750 caracteres o 10 líneas]:
Entidades colaboradoras para las prácticas externas:
1.
Sistemas de evaluación y calificación de las prácticas [máx. 500 caracteres u 8 líneas]:

Trabajo Fin de Título:

Número de créditos (máx. 12 ECTS): 6ECTS

Descripción del Trabajo Fin de Título [máx. 750 caracteres o 10 líneas]:

Desarrollo de un trabajo práctico en algún campo relacionado con "Data Science" o Big Data.

Se elaborará una memoria explicativa del trabajo realizado así como una presentación oral de dicho trabajo.

Se asignará un tutor académico para cada alumno. La asignación de cada estudiante a cada trabajo será realizada por la Comisión responsable del título, o en quien delegue, teniendo en cuenta las preferencias de estudiantes y tutores.

Idealmente, aunque no obligatoriamente, puede asignarse también un tutor empresarial que colaborará en las tareas de supervisión y asesoramiento.

Sistema de evaluación del trabajo fin de Título [máx. 500 caracteres u 8 líneas]:

Para evaluar el Trabajo Fin de Título se utilizarán los siguientes criterios:

- Evaluación por parte del tutor académico (40%)
- Evaluación por parte de una comisión nombrada entre los profesores
 - o Trabajo realizado y memoria escrita (30%)
 - o Presentación oral y discusión (30%)

7. PERSONAL ACADÉMICO

7.1. Profesorado UAM ²⁰.

APELLIDOS	NOMBRE	FACULTAD /CENTRO	CATEGORÍA ACADÉMICA	DOCENCIA IMPARTIDA		
				Menos de 1 ECTS	Entre 1 y 3 ECTS	Más de 3 ECTS
Aguirre	Carlos	EPS	Profesor Contratado Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arroyo	David	EPS	Profesor Ayudante Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bello	Gema	EPS	Profesora Ayudante. Contrato investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Camacho	David	EPS	Profesor Titular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Díaz	Julia	EPS	Profesor Asociado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dorronsoro	José	EPS	Catedrático	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fierrez	Julián	EPS	Profesor Titular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

García Dorado	Jose Luis	EPS	Profesor Ayudante Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gómez	Francisco	EPS	Profesor Titular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
González	Javier	EPS	Profesor Ayudante Doctor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
González	Joaquín	EPS	Catedrático	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
González	Iván	EPS	Profesor Contratado Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
González	Ana María	EPS	Profesor Contratado Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haya	Pablo	EPS	Profesor Asociado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lago	Luis Fernando	EPS	Profesor Contratado Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Martínez	Gonzalo	EPS	Profesor Titular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mora	Miguel Ángel	EPS	Profesor Contratado Doctor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ortega	Javier	EPS	Catedrático	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pascual	Pedro	EPS	Profesor Asociado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulido	Estrella	EPS	Profesor Titular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodríguez	Francisco	EPS	Profesor Titular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rodríguez	Irene	EPS	Profesor Asociado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sánchez	Juan José	EPS	Profesor Asociado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sánchez	Manuel	EPS	Profesor Titular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suárez	Alberto	EPS	Profesor Titular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torre	Doroteo	EPS	Profesor Titular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Varona	Pablo	EPS	Profesor Titular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Villegas	Paulo	EPS	Profesor Asociado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cobos	Ruth	EPS	Profesora Contratada Doctora	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muelas	David	EPS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ramos	Javier	EPS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espósito	Carlos	Facultad de Derecho		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vera	Rubén	EPS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Morales	Aythami	EPS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bescós	Jesús	EPS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Martínez	José María	EPS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ramos	Daniel	EPS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Doble clic aquí</i>						

7.2 Profesorado EXTERNO a la UAM

APELLIDOS	NOMBRE	FACULTAD /CENTRO	CATEGORÍA ACADÉMICA	DOCENCIA IMPARTIDA		
				Menos de 1 ECTS	Entre 1 y 3 ECTS	Más de 3 ECTS
Barbero	Álvaro			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cañas	José María			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caravaca	Juan			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
del Cacho	Carlos			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gallego	Jenaro			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moreno	María José			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reina	Luis			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riesco	Diego			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Requejo	Jaime			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tabuenca	Daniel			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tomico	Víctor			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torres	Alberto			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodríguez	Cristina			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Canivell	Cristian			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Martín Prado	Alberto			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moreno	Isaac			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ordiz	José María			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
González Hidalgo	Juan Antonio			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodríguez Rodríguez	Manuel			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hernández Bravo	Ángel			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moreno	Víctor			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Doble clic aquí</i>						

***Deberá adjuntarse currículum vitae de los profesores externos**

7.3. Recursos Humanos: apoyo administrativo o técnico previsto [máx. 500 caracteres u 8 líneas]

La Cátedra UAM/IBM apoyará tanto administrativa como técnicamente en la implantación y desarrollo del título.

Además se contará con el apoyo de un miembro del Personal de Administración y Servicios que colaborará en las tareas administrativas.

8. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

8.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles para el Título en el Centro previsto como lugar de impartición [máx. 1000 caracteres o 15 líneas]

Como se ha explicado anteriormente, el título consta de quince asignaturas, todas ellas con componente teórica y práctica. Se combinarán teoría y práctica en una misma sesión por lo que se pueden impartir las clases en un laboratorio dotado de proyector.

Para la parte práctica, se requiere hardware y software especializado sólo disponible en los laboratorios de la Escuela Politécnica Superior de la UAM. Por ello, se considera que la EPS es el centro más idóneo para la impartición del título.

A partir del curso 2017/18 se solaparán el primer curso de una promoción con el segundo curso de la promoción anterior, por lo que serán necesarios dos laboratorios con capacidad para 30-40 alumnos.

Se dará la opción a los estudiantes que están cursando actualmente el título de experto en Big Data por lo que es bastante probable que en el curso 2016/2017 también sean necesarios dos laboratorios con las características especificadas.

8.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios con cargo al presupuesto del título [máx. 1000 caracteres o 15 líneas].

A la vista del apartado anterior, se puede concluir que los recursos materiales y servicios disponibles son suficientes para poner en marcha el Título.

9. RESULTADOS PREVISTOS

Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

TASA DE GRADUACIÓN	85 %
TASA DE ABANDONO	15 %
TASA DE EFICIENCIA	100 %

Justificación de las estimaciones realizadas.

Aunque el Máster que se propone es una nueva titulación de la que aún no se dispone de datos históricos sobre resultados, la experiencia con el título de Experto en el que se basa indica que las tasa propuestas entran dentro de lo esperado.

Por lo tanto, a la hora de fijar los indicadores se ha tenido en cuenta que se trata de estudios de posgrado, que el estudiante escoge por interés en los mismos y que la mayoría de los estudiantes serán profesionales que se matricularán en este título para mejorar sus perspectivas profesionales y, en muchos casos, motivados y financiados por la propia empresa. Por todo ello se espera una tasa de graduación del 85% y una tasa de abandono máxima del 15%. La tasa de eficiencia se espera que sea del 85%.

10. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Este título está sometido al Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) de los títulos propios de la UAM

11. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

11.1 Cronograma de implantación de la titulación (por semanas)

SEMANA Núm. 1

	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Introducción al Big Data	4	Estrella Pulido, Julia Diaz, Ruth Cobos
S	2	Python	2	Gonzalo Martínez
	3	Sistema operativo Linux	2	Francisco Gómez Arribas
SEMANA Núm. 2				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	2	Python	2	Gonzalo Martínez
	3	Sistema operativo Linux	2	Francisco Gómez Arribas
S	2	Python	2	Gonzalo Martínez
	3	Sistema operativo Linux	2	Francisco Gómez Arribas
SEMANA Núm. 3				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	2	Python	2	Gonzalo Martínez
	3	Sistema operativo Linux	2	Víctor Moreno
S	2	Python	2	Luis Lago
	3	Sistema operativo Linux	2	Víctor Moreno
SEMANA Núm. 4				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	2	Python	2	Luis Lago
	3	Sistema operativo Linux	2	Javier de Ramos
S	2	Python	2	Luis Lago
	3	Redes de comunicaciones	2	Javier de Ramos
SEMANA Núm. 5				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	2	Python	2	Luis Lago
	3	Redes de comunicaciones	2	Javier de Ramos
S	2	R	2	Irene Rodríguez
	3	Redes de comunicaciones	2	David Muelas

SEMANA Núm. 6				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario de Big Data	2	Por determinar
	2	R	2	Irene Rodríguez
S	2	R	2	Irene Rodríguez
	3	Máquinas virtuales	2	David Muelas
SEMANA Núm. 7				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	2	R	2	Irene Rodríguez
	3	Máquinas virtuales	2	David Muelas
S	2	R	2	Alberto Torres
	3	Máquinas virtuales	2	David Muelas
SEMANA Núm. 8				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	2	R	2	Alberto Torres
	3	Cluster de ordenadores	2	David Muelas
S	2	R	2	Alberto Torres
	3	Cluster de ordenadores	2	José Luis García Dorado
SEMANA Núm. 9				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	3	Examen	2	Francisco Gómez
	4	Introducción NoSQL	2	Estrella Pulido
S	4	MongoDB	2	Juan José Sánchez
	5	Metodología ágil	2	Alberto Martín
SEMANA Núm. 10				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	5	Metodología ágil	2	Alberto Martín
S	4	MongoDB	2	Juan José Sánchez

	5	Metodología ágil y ciclo de vida del dato	2	Alberto Martín y Cristina Rodríguez
SEMANA Núm. 11				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	4	MongoDB	2	Juan José Sánchez
	5	Ciclo de vida del dato	2	Cristina Rodríguez
S	4	MongoDB	2	Juan José Sánchez
	5	Ciclo de vida del dato	2	Cristina Rodríguez
SEMANA Núm. 12				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	4	Cloudant	2	Juan José Sánchez
	5	Proyecto Apache Hadoop	2	Luis Reina
S	4	Cloudant	2	Juan José Sánchez
	5	Proyecto Apache Hadoop	2	Luis Reina
SEMANA Núm. 13				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	4	Cloudant	2	Juan José Sánchez
	5	Proyecto Apache Hadoop	2	Luis Reina
S	4	Cassandra	2	Juan José Sánchez
	5	Desarrollo de aplicaciones (Java)	2	Víctor Moreno
SEMANA Núm. 14				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	4	Cassandra	2	Juan José Sánchez
	5	Desarrollo de aplicaciones (Java)	2	Víctor Moreno
S	4	Cassandra	2	Juan José Sánchez
	5	Desarrollo de aplicaciones (python)	2	Iván González
SEMANA Núm. 15				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	4	Neo4J	2	Estrella Pulido

	5	Desarrollo de aplicaciones (Pig y Jaql)	2	Juan José Sánchez
S	4	Neo4J	2	Estrella Pulido
	5	Desarrollo de aplicaciones (Pig y Jaql)	2	Juan José Sánchez
SEMANA Núm. 16				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	4	Neo4J	2	Estrella Pulido
	5	Desarrollo de aplicaciones (R)	2	Cristian Canivell
S	4	EXAMEN	2	Estrella Pulido
	6	Introducción estadística	2	Francisco Rodríguez
SEMANA Núm. 17				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	5	EXAMEN	2	Jenaro Gallego
	7	Introducción al aprendizaje automático	2	Ana González
S	6	Descripción de datos	2	Francisco Rodríguez
	7	Introducción al aprendizaje automático	2	Ana González
SEMANA Núm. 18				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	6	Descripción de datos	2	Francisco Rodríguez
	7	Introducción al aprendizaje automático	2	José Dorrnsoro
S	6	Modelos en estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Introducción al aprendizaje automático	2	José Dorrnsoro
SEMANA Núm. 19				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	6	Modelos en estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	José Dorrnsoro
S	6	Modelos en estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	José Dorrnsoro
SEMANA Núm. 20				

	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	7	Preprocesado de datos	2	José Dorronsoro
S	6	Modelos en estadística. Inferencia	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	Luis Lago
SEMANA Núm. 21				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	Luis Lago
S	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	Luis Lago y Manuel Sánchez
SEMANA Núm. 22				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	Manuel Sánchez
S	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Preprocesado de datos	2	Manuel Sánchez
SEMANA Núm. 23				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Redes neuronales	2	Ana González
S	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
	7	Redes neuronales	2	Ana González
SEMANA Núm. 24				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	6	Inferencia estadística	2	Francisco Rodríguez
S	6	EXAMEN	2	Francisco Rodríguez
	7	Redes neuronales	2	Ana González

SEMANA Núm. 25				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	8	Introducción a la visualización	2	María José Moreno
	7	Redes neuronales	2	Ana González
S	8	Visualización gráfica eficiente	2	Pedro Pascual
	7	SVM	2	Luis Lago
SEMANA Núm. 26				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	8	Visualización gráfica eficiente	2	Pedro Pascual
	7	SVM	2	Luis Lago
S	8	Visualización gráfica eficiente	2	Pedro Pascual
	7	SVM	2	Luis Lago y Manuel Sánchez
SEMANA Núm. 27				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	8	Herramientas de visualización	2	Jaime Requejo
	7	SVM	2	Manuel Sánchez
S	8	Herramientas de visualización	2	Jaime Requejo
	7	SVM	2	Manuel Sánchez
SEMANA Núm. 28				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	8	Herramientas de visualización	2	Jaime Requejo
S	8	Herramientas de visualización	2	Jaime Requejo
	7	Árboles y conjuntos	2	Gonzalo Martínez
SEMANA Núm. 29				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	8	Herramientas de visualización	2	Jaime Requejo
	7	Árboles y conjuntos	2	Gonzalo Martínez

S	8	Herramientas de visualización	2	Pedro Pascual
	7	Árboles y conjuntos	2	Gonzalo Martínez
SEMANA Núm. 30				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
L				
M				
X				
J				
V	8	Principales tipos de diagramas	2	Carlos Aguirre
	7	Árboles y conjuntos	2	Gonzalo Martínez
S	8	Visualización de patrones	2	Carlos Aguirre
	7	Clustering	2	David Arroyo
SEMANA Núm. 31				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	8	Visualización de patrones	2	Carlos Aguirre
	7	Clustering	2	David Arroyo
S	8	Visualización de patrones	2	Carlos Aguirre
	7	Clustering	2	David Arroyo
SEMANA Núm. 32				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	7	Clustering	2	David Arroyo
S	9	Fundamentos de Spark	2	Gonzalo Martínez
	7	EXAMEN	2	José Dorronsoro
SEMANA Núm. 33				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	9	Fundamentos de Spark	4	Gonzalo Martínez
S	9	Tuning en Spark	2	Paulo Villegas
	8	EXAMEN	2	Carlos Aguirre

SEMANA Núm. 34				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	9	SparkSQL	4	Estrella Pulido
S	9	SparkSQL y MLlib	4	Estrella Pulido y Carlos del Cacho
SEMANA Núm. 35				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	9	MLlib	4	Carlos del Cacho
S	9	Spark Streaming	4	Paulo Villegas
SEMANA Núm. 36				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	9	GraphX	4	Carlos del Cacho
S	9	Spark Streaming	2	Paulo Villegas
SEMANA Núm. 37				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	10	Aprovisionamiento de datos	2	Luis Reina
	12	Arquitecturas para grandes volúmenes de datos	2	Francisco Gómez y Víctor Moreno
S	10	Aprovisionamiento de datos	2	Luis Reina
	12	Arquitecturas para grandes volúmenes de datos	2	Francisco Gómez y Víctor Moreno
SEMANA Núm. 38				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	10	Persistencia de los datos	2	Jenaro Gallego
	12	Cluster Hadoop	2	Víctor Moreno e Iván González
S	10	Persistencia de los datos	2	Jenaro Gallego
	12	Cluster Hadoop	2	Víctor Moreno e Iván González
SEMANA Núm. 39				

	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	10	Persistencia de los datos	2	Jenaro Gallego
	12	Cluster Hadoop	2	Víctor Moreno e Iván González
S	10	Persistencia de los datos	2	Cristian Canivell
	12	Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop	2	Iván González
SEMANA Núm. 40				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	10	Análisis de datos estáticos	2	Jenaro Gallego
	12	Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop	2	Iván González
S	10	Análisis de datos estáticos	2	Jenaro Gallego
	12	Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop	2	Iván González
SEMANA Núm. 41				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	10	Análisis de datos en tiempo real	2	Isaac Moreno
	12	Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop	2	Iván González
S	10	Análisis de datos en tiempo real	2	Isaac Moreno
	12	Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop	2	Javier Ramos
SEMANA Núm. 42				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	10	Análisis de datos en tiempo real	2	Isaac Moreno
S	10	Análisis de datos en tiempo real	2	Isaac Moreno
	12	Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop	2	Víctor Moreno
SEMANA Núm. 43				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es

V	10	Explotación de los datos	2	Cristian Canivell
	12	Evaluación y optimización	2	Javier Ramos
S	10	Explotación de los datos	2	Cristian Canivell
	12	Evaluación y optimización	2	Javier Ramos
SEMANA Núm. 44				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	10	EXAMEN	2	Jenaro Gallego
	12	Evaluación y optimización	2	Víctor Moreno
S	11	Tecnologías criptográficas	2	Francisco Rodríguez
	12	Infraestructura para otros entornos: Spark	2	Paulo Villegas
SEMANA Núm. 45				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	11	Tecnologías criptográficas	2	Francisco Rodríguez
	12	Infraestructura para otros entornos: Spark	2	Paulo Villegas
S	11	Tecnologías criptográficas	2	Francisco Rodríguez
	12	Infraestructura para otros entornos: Spark	2	Paulo Villegas
SEMANA Núm. 46				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	12	Infraestructura para otros entornos: Spark	2	Paulo Villegas
S	11	Tecnologías criptográficas	2	Francisco Rodríguez
	12	Virtualización de infraestructura	2	Jose Luis García Dorado
SEMANA Núm. 47				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	11	Tecnologías y estadística de la privacidad	2	Francisco Rodríguez y David Arroyo
	12	Virtualización de infraestructura	2	Jose Luis García Dorado
S	11	Caracterización estadística de la privacidad	2	David Arroyo
	12	Virtualización de infraestructura	2	Jose Luis García Dorado
SEMANA Núm. 48				

	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	11	Caracterización estadística de la privacidad	2	David Arroyo
	12	Virtualización de infraestructura	2	Jose Luis García Dorado
S	11	Caracterización estadística de la privacidad	2	David Arroyo
	12	Virtualización de infraestructura	2	Jose Luis García Dorado
SEMANA Núm. 49				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	11	Caracterización estadística de la privacidad	2	David Arroyo
	12	Virtualización basada en contenedores	2	Miguel Ángel Mora
S	11	Reconocimiento biométrico	2	Julián Fierrez
	12	Virtualización basada en contenedores	2	Miguel Ángel Mora
SEMANA Núm. 50				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
S	11	Reconocimiento biométrico	2	Aythami Morales
	12	Virtualización basada en contenedores	2	Miguel Ángel Mora
SEMANA Núm. 51				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	11	Reconocimiento biométrico	2	Javier Ortega
	12	PaaS: Bluemix	2	Diego Riesco y José María Ordiz
S	11	Reconocimiento biométrico	2	Rubén Vera
	12	PaaS: Bluemix	2	Diego Riesco y José María Ordiz
SEMANA Núm. 52				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	11	Aspectos legales y éticos	2	Carlos Espósito
	12	PaaS: Bluemix	2	Diego Riesco y José María Ordiz
S	13	ETL	2	Daniel Tabuenca
	12	EXAMEN	2	Francisco Gómez

SEMANA Núm. 53				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	13	EXAMEN	2	Francisco Rodríguez y David Arroyo
	15	Aplicaciones: Business Analytics	2	Víctor Tomico
S	13	ETL	2	Daniel Tabuenca
	15	Aplicaciones: Business Analytics	2	Víctor Tomico
SEMANA Núm. 54				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	13	ETL	2	Daniel Tabuenca
	15	Aplicaciones: finanzas	2	Alberto Suárez
S	13	ETL	2	Daniel Tabuenca
	15	Aplicaciones: finanzas	2	Alberto Suárez
SEMANA Núm. 55				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	13	Fuentes de datos (Internet de las cosas)	2	Juan Antonio González
	15	Aplicaciones: finanzas	2	Alberto Suárez
S	13	Fuentes de datos (Internet de las cosas)	2	Juan Antonio González
	15	Aplicaciones: finanzas	2	Alberto Suárez
SEMANA Núm. 56				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	13	Fuentes de datos (Internet de las cosas)	2	Juan Antonio González
S	13	Fuentes de datos (Internet de las cosas)	2	Juan Antonio González
	15	Aplicaciones: finanzas	2	Alberto Suárez
SEMANA Núm. 57				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	13	Fuentes de datos	2	Manuel Rodríguez
	15	Aplicaciones: finanzas	2	Alberto Suárez

S	13	Introducción al procesado de texto	2	Álvaro Barbero
	15	Aplicaciones: biomedicina	2	Pablo Varona
SEMANA Núm. 58				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	13	Procesado de señales	2	Julián Fierrez
	15	Aplicaciones: biomedicina	2	Pablo Varona
S	13	Procesado de señales	2	Javier Ortega
	15	Aplicaciones: genómica	2	Irene Rodríguez
SEMANA Núm. 59				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	13	Tratamiento de imagen y vídeo	2	Jesús Bescós
	15	Aplicaciones: genómica	2	Irene Rodríguez
S	13	Tratamiento de imagen y vídeo	2	José María Martínez
	15	Aplicaciones: redes sociales	2	Pablo Haya
SEMANA Núm. 60				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	15	Aplicaciones: redes sociales	2	Pablo Haya
S	13	EXAMEN	2	Estrella Pulido
	15	Aplicaciones: redes sociales	2	Pablo Haya
SEMANA Núm. 61				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	14	Indexación y búsqueda: multimedia (imagen y vídeo)	2	Jesús Bescós y José María Martínez
	15	Aplicaciones: redes sociales	2	Pablo Haya
S	14	Indexación y búsqueda: multimedia (imagen y vídeo)	2	Jesús Bescós y José María Martínez
	15	Aplicaciones: redes sociales	2	David Camacho
SEMANA Núm. 62				
	Nº asig-natura	Tema/s	Horario	Profesor/es

V	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (imagen y vídeo) Aplicaciones: redes sociales	2 2	Jesús Bescós y José María Martínez David Camacho
S	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (imagen y vídeo) Aplicaciones: redes sociales	2 2	Jesús Bescós y José María Martínez David Camacho
SEMANA Núm. 63				
	Nº asignatura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (imagen y vídeo) Aplicaciones: redes sociales	2 2	Jesús Bescós y José María Martínez Gema Bello
S	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (audio) Aplicaciones: redes sociales	2 2	Joaquín González Gema Bello
SEMANA Núm. 64				
	Nº asignatura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1 14	Seminario Big Data Indexación y búsqueda: multimedia (audio)	2 2	Por determinar Daniel Ramos Castro
S	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (audio) Aplicaciones: redes sociales	2 2	Daniel Ramos Castro Gema Bello
SEMANA Núm. 65				
	Nº asignatura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (audio) Aplicaciones: computación cognitiva	2 2	Doroteo Torre María José Moreno
S	14 15	Indexación y búsqueda: multimedia (audio) Aplicaciones: computación cognitiva	2 2	Doroteo Torre José María Cañas
SEMANA Núm. 66				
	Nº asignatura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	14 15	Análisis de textos Aplicaciones: computación cognitiva	2 2	Álvaro Barbero José María Cañas
S	14 15	Análisis de textos Aplicaciones: computación cognitiva	2 2	Álvaro Barbero José María Cañas

SEMANA Núm. 67				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	14	Análisis de textos	2	Álvaro Barbero
	15	Aplicaciones: smarter cities	2	Ángel Hernández Bravo
S	14	Análisis de textos	2	Álvaro Barbero
	15	Aplicaciones: smarter cities	2	Ángel Hernández Bravo
SEMANA Núm. 68				
	Nº asig- natura	Tema/s	Horario	Profesor/es
V	1	Seminario Big Data	2	Por determinar
	15	Aplicaciones: smarter cities	2	Ángel Hernández Bravo
S	14	Análisis de textos	2	Álvaro Barbero
	15	Aplicaciones: smarter cities	2	Ángel Hernández Bravo
		Doble clic aquí para añadir semana»		

12. OBSERVACIONES

--

PRESUPUESTO ECONÓMICO					
Denominación del título :		Máster en Big Data y Data Science			
Periodo de impartición	Inicio:	sep-16	Finalización:	jul-18	
Nº de Edición:		1			
INGRESOS					
1. Tasas.					
P.V.P. MATRÍCULA	PLAZAS PREVISTAS	Nº BECAS (min 10%)	PLAZAS CUBIERTAS	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
5.900 €	20	2	0	106.200 €	0 €
2. Subvenciones, donaciones y otros ingresos.					
NOMBRE ENTIDAD			PRESUPUESTADO	EJECUTADO	
Cátedra UAM/IBM			0 €	0 €	
			0 €	0 €	
			0 €	0 €	
TOTAL Euros.....			0 €	0 €	
3. Remanente ediciones anteriores					
DESCRIPCIÓN			PRESUPUESTADO	EJECUTADO	
			0 €	0 €	
			0 €	0 €	
TOTAL Euros.....			0 €	0 €	
4. TOTAL INGRESOS				PRESUPUESTADO	EJECUTADO
TOTAL Euros (=total 1+...+total 3)				106.200 €	0 €

GASTOS				
1. CANON INSTITUCIONAL UAM (15% de los Ingresos totales)			15.930 €	0 €
2. DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN ACADÉMICAS (incluidas retenciones art. 83 LOU e IRPF)				
APELLIDOS	NOMBRE	CARGO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
Pulido Cañabate	Estrella	Director	7.000 €	0 €
Gómez Arribas	Francisco	Subdirector	5.000 €	0 €
TOTAL Euros.....			12.000 €	0 €

3. PROFESORADO UAM (incluidas retenciones art. 83 LOU e IRPF) *

* Las clases presenciales se retribuirán por horas. En el caso de que el título tenga carácter semipresencial, la docencia *on line* se retribuirá por créditos. El resto de actividades docentes se retribuirá por alumno (ej. trabajos fin de título), salvo que, por su naturaleza, resultase adecuado fijar la retribución mediante cantidad estimada.

3.1. Docencia Presencial (profs. UAM)

APELLIDOS	NOMBRE	Nº HORAS	€ / HORA	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
Aguirre	Carlos	10	100 €	1.000 €	0 €
Arroyo	David	18	100 €	1.800 €	0 €
Bello	Gema	6	100 €	600 €	0 €
Bescós	Jesús	7	100 €	700 €	0 €
Camacho	David	6	100 €	600 €	0 €
Cobos	Ruth	1	100 €	100 €	0 €
Díaz	Julia	2	100 €	200 €	0 €
Dorronsoro	Jose	10	100 €	1.000 €	0 €
Espósito	Carlos	2	100 €	200 €	0 €
Fierrez	Julián	4	100 €	400 €	0 €
García	José Luis	12	100 €	1.200 €	0 €
Gómez	Francisco	12	100 €	1.200 €	0 €
González	Ana M ^a	12	100 €	1.200 €	0 €
González	Iván	12	100 €	1.200 €	0 €
González	Joaquín	2	100 €	200 €	0 €
Haya	Pablo	8	100 €	800 €	0 €
Lago	Luis	25	100 €	2.500 €	0 €
Martínez	Gonzalo	22	100 €	2.200 €	0 €
Martínez	José María	7	100 €	700 €	0 €
Mora	Miguel Angel	6	100 €	600 €	0 €
Morales	Aythami	2	100 €	200 €	0 €
Moreno	Víctor	16	100 €	1.600 €	0 €
Muelas	David	10	100 €	1.000 €	0 €
Ortega	Javier	4	100 €	400 €	0 €
Pascual	Pedro	8	100 €	800 €	0 €
Pulido	Estrella	19	100 €	1.900 €	0 €
Ramos	Javier	12	100 €	1.200 €	0 €
Ramos	Daniel	4	100 €	400 €	0 €
Rodríguez	Francisco	34	100 €	3.400 €	0 €
Rodríguez	Irene	11	100 €	1.100 €	0 €
Suárez	Alberto	12	100 €	1.200 €	0 €
Sánchez	Juan José	24	100 €	2.400 €	0 €
Sánchez	Manuel	11	100 €	1.100 €	0 €
Torre	Doroteo	4	100 €	400 €	0 €
Torres	Alberto	7	100 €	700 €	0 €
Varona	Pablo	4	100 €	400 €	0 €
Vera	Rubén	2	100 €	200 €	0 €
Villegas	Paulo	16	100 €	1.600 €	0 €
TOTALES.....		384		38.400 €	0 €

3.2. Tutorías Trabajo Fin de Título (profs. UAM)

APELLIDOS	NOMBRE	Nº CRÉDITOS	€ / ALUMNO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
		0	0 €	0 €	0 €
		0	0 €	0 €	0 €
		0	0 €	0 €	0 €
TOTAL Euros.....		0		0 €	0 €

3.3. Tutorías Practicum (profs. UAM)

APELLIDOS	NOMBRE	Nº CRÉDITOS	€ / ALUMNO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
		0	0 €	0 €	0 €
		0	0 €	0 €	0 €
		0	0 €	0 €	0 €
TOTAL Euros.....		0		0 €	0 €

3.4. Docencia *on line* (profs. UAM) *

* Sólo se preverán pagos por docencia *on line* en caso de títulos de carácter "semipresencial"

APELLIDOS	NOMBRE	Nº CRÉDITOS	€ / CRÉDITO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
		0	0 €	0 €	0 €
		0	0 €	0 €	0 €
		0	0 €	0 €	0 €
TOTAL Euros.....		0		0 €	0 €

3.5. Otras actividades o colaboraciones docentes (profs. UAM) *

* Indíquese el concepto

APELLIDOS	NOMBRE	CONCEPTO	CANTIDAD	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
TOTAL Euros.....				0 €	0 €

4. PROFESORADO EXTERNO (incluida retención IRPF)

4.1. Docencia Presencial (profs. EXTERNOS)

APELLIDOS	NOMBRE	Nº HORAS	€ / HORA	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
Barbero	Alvaro	12	100	1.200 €	0 €
del Cacho	Carlos	10	100	1.000 €	0 €
Cañas	José M ^a	6	100	600 €	0 €
Canivell	Cristian	8	100	800 €	0 €
Gallego	Jenaro	14	100	1.400 €	0 €
González Hidalgo	Juan Antonio	8	100	800 €	0 €
Hernández Bravo	Ángel	8	100	800 €	0 €
Martín Prado	Alberto	5	100	500 €	0 €
Moreno	M ^a José	4	100	400 €	0 €
Ordiz	José María	4	100	400 €	0 €
Moreno	Isaac	8	100	800 €	0 €
Reina	Luis	10	100	1.000 €	0 €
Riesco	Diego	4	100	400 €	0 €
Requejo	Jaime	10	100	1.000 €	0 €
Rodríguez	Cristina	5	100	500 €	0 €
Rodríguez	Manuel	2	100	200 €	0 €
Tabuenca	Daniel	8	100	800 €	0 €
Tomico	Víctor	4	100	400 €	0 €
TOTAL Euros.....		130		13.000 €	0 €

4.2. Tutorías Practicum (profs. EXTERNOS)

APELLIDOS	NOMBRE	Nº CRÉDITOS	€ / CRÉDITO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
		0	0	0 €	0 €
		0	0	0 €	0 €
		0	0	0 €	0 €

TOTAL Euros.....	0	0	0 €	0 €
------------------	---	---	-----	-----

4.3. Docencia *on line* (profs. EXTERNOS) *

* Sólo se preverán pagos por docencia *on line* en caso de títulos de carácter "semipresencial"

APELLIDOS	NOMBRE	Nº CRÉDITOS	€ / CRÉDITO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
		0	0	0 €	0 €
		0	0	0 €	0 €
		0	0	0 €	0 €
TOTAL Euros.....		0	0	0 €	0 €

4.4. Otras actividades o colaboraciones docentes (profs. EXTERNOS) *

* Indíquese el concepto

APELLIDOS	NOMBRE	CONCEPTO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
Seminarios impartidos por profesionales e investigadores			2.600 €	0 €
			0 €	0 €
			0 €	0 €
TOTAL Euros.....			2.600 €	0 €

5. PERSONAL ADMINISTRATIVO UAM (incluida retención IRPF)

APELLIDOS	NOMBRE	CONCEPTO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
Martín	Amelia	oyo en tareas administrativas	2.000 €	0 €
Moreno	M ^a Luisa	oyo en tareas administrativas	2.000 €	0 €
González Martín	Angel	ra instalación de laboratorios	2.000 €	0 €
			0 €	0 €
TOTAL Euros.....			6.000 €	0 €

6. PERSONAL ADMINISTRATIVO EXTERNO (incluida retención IRPF)

APELLIDOS	NOMBRE	CONCEPTO	PRESUPUESTADO	EJECUTADO
			0 €	0 €
			0 €	0 €
			0 €	0 €
TOTAL Euros.....			0 €	0 €

7. MATERIAL INVENTARIABLE

DESCRIPCIÓN		PRESUPUESTADO	EJECUTADO
		0 €	0 €
		0 €	0 €
		0 €	0 €
TOTAL Euros.....		0 €	0 €

8. GESTIÓN ECONÓMICA FUAM (6%)

	5.416 €	0 €
--	---------	-----

9. GASTOS VARIOS

DESCRIPCIÓN		PRESUPUESTADO	EJECUTADO
9.1 Tasa por Expedición de Título		3.500 €	0 €
9.2 Seguro de Accidente		376 €	0 €
9.3 Apoyo en sesiones prácticas		2.975 €	0 €
9.4. Fotocopias Material		0 €	0 €
9.5. Acceso a recursos Cloud		4.000 €	0 €

9.6. Almacenamiento externo		2.000 €	
TOTAL Euros.....		12.851 €	0 €
10. TOTAL GASTOS			
		PRESUPUESTADO	EJECUTADO
TOTAL Euros (=total 1 +...+ total 9)		106.197 €	0 €

BALANCE FINAL			
INGRESOS		GASTOS	
PRESUPUESTADO (A)	EJECUTADO (A)	PRESUPUESTADO (A)	EJECUTADO (B)
106.200 €	0 €	106.197 €	0 €
Balance INGRESOS - GASTOS (A-B)		3 €	0 €
OBSERVACIONES			

¹ Deberá indicarse en cada caso el nombre, apellidos, categoría académica y universidad o centro de adscripción, correo electrónico (si se trata de personal de la UAM, debe indicarse el correo institucional) y número de teléfono.

Las enseñanzas propias con duración de 60 a 120 créditos europeos tendrán, al menos, un director, un subdirector y una comisión responsable de la organización y desarrollo del título. Si la formación es de posgrado, al menos un director deberá ser doctor. Al menos un director y el subdirector deberá ser profesor de la Universidad Autónoma de Madrid o de sus centros adscritos.

Las enseñanzas propias con duración de 20 a 60 créditos europeos, tendrán al menos un director y una comisión responsable de la organización y desarrollo del título. Al menos un director deberá ser profesor de la Universidad Autónoma de Madrid o de sus centros adscritos. (Art. 16 de la Normativa sobre enseñanzas propias y formación continua de la Universidad Autónoma de Madrid)

² Según Directrices de Ordenación Académica de la Comisión de Estudios de Posgrado y de Formación Continua de la UAM, los títulos propios sólo podrán tener carácter presencial o semipresencial, no pudiendo impartirse íntegramente en modalidad no presencial u *on line*.

En el caso de máster con docencia «presencial» el número mínimo de horas de docencia presencial se corresponderá con la mitad de los créditos del título (por tanto, en el caso de másteres de 60 créditos serán, con carácter general, 300 horas, correspondientes a 30 créditos ECTS), en las que no se deben incluir las tutorías, las prácticas en empresas o instituciones o los trabajos fin de máster. En el caso de máster con docencia «semipresencial» el número mínimo de horas de docencia presencial será de 150 horas (equivalente a 15 créditos ECTS), en las que tampoco se deben incluir las tutorías, las prácticas en empresas o instituciones o los trabajos fin de máster.

La aplicación de estos requisitos al resto de Títulos Propios de la UAM deberá realizarse de manera proporcional. Es decir, un título experto de 20 créditos debe ofrecer al menos 100 horas de formación presencial.

³ En todos los estudios propios, el número de becas ofrecidas deberá corresponderse, al menos, con el 10% del total de las plazas ofertadas (pudiendo ajustarse, posteriormente, para que se corresponda con el 10% de las plazas efectivamente cubiertas).

⁴ Describa brevemente los aspectos relativos a la trayectoria de la entidad colaboradora que puedan considerarse relevantes para valorar la idoneidad de dicha colaboración.

⁵ Téngase en cuenta que los títulos propios y, en particular, los másteres propios, son programas de formación orientados principalmente a la especialización profesional. En consecuencia, **no proporcionan acceso a programas de doctorado ni habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas** (Reales Decretos 55/2005, de 21 de enero y 1393/2007, de 29 de octubre). A la vista de lo anterior, **en ningún caso podrá hacerse referencia a la capacitación para la investigación o para el doctorado ni en la justificación del título ni en sus objetivos o competencias, así como en ningún otro apartado de esta memoria académica.**

⁶ Se recomienda numerar las competencias (ejemplo C.1., C.2., C.3. ...) e incluir una breve descripción de cada una de ellas.

⁷ Deberán señalarse los ámbitos académicos, institucionales, empresariales o de otro tipo que resulten más apropiados, a juicio de los responsables, para la difusión del título y que presenten mayor potencial de captación de estudiantes, con identificación de instituciones y/o empresas concretas en las que tal difusión resultaría aconsejable.

⁸ Sin perjuicio de la información general suministrada a través de la página Web de la UAM una vez aprobado el título, indique los canales de información que la dirección del título tiene previsto habilitar para informar a los estudiantes sobre el contenido académico, los procedimientos y plazos de preinscripción, admisión y matrícula, las tasas académicas y la documentación necesaria. Entre esos canales, señale al menos una dirección de correo electrónico y especifique si está previsto que el título cuente con una página web propia en el espacio web del Centro en el que se imparte.

⁹ Téngase en cuenta lo previsto en el artículo 28 de la Normativa UAM en materia de acceso y admisión a las enseñanzas propias:

a) Para acceder a los estudios propios de posgrado será necesario estar en posesión de un título universitario oficial o de un título propio que sea considerado adecuado para el acceso por parte de la Comisión de Formación Continua. Asimismo podrán acceder los titulados universitarios conforme a sistemas educativos extranjeros sin necesidad de la homologación de sus títulos, siempre que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado.

b) La Comisión de Estudios de Posgrado y Formación Continua examinará el procedimiento de equivalencias de títulos de formación universitaria provenientes de países no integrados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

c) La Comisión de Estudios de Posgrado y Formación Continua podrá eximir a candidatos a estudios propios de posgrado del requisito del título correspondiente mediante el análisis de la documentación que acredite una notable experiencia profesional que garantice el logro de las competencias del perfil de acceso en el campo de actividades propias del curso. La Comisión de Estudios de Posgrado y Formación Continua establecerá los criterios que se deberán tener presentes para evaluar la experiencia profesional.

d) La Comisión de Estudios Posgrado y Formación Continua podrá autorizar la admisión a aquellos estudiantes a quienes les falte alguna asignatura para obtener los correspondientes requisitos de acceso con las condiciones que se determinen. En cualquier caso, la acreditación de los estudios realizados quedará subordinada a que la finalización de los estudios exigidos como condición de acceso sea anterior a la finalización del curso siguiente al del correspondiente título propio en el que se matricula.

e) El régimen de acceso a otras enseñanzas propias vendrá determinado por la memoria académica, previa autorización de la Comisión de Estudios de Posgrado y Formación Continua.

f) En el caso de los Cursos de Formación Continua que formen parte de estudios oficiales, el acceso vendrá determinado por el nivel de dichos estudios. Los estudiantes

se matricularán en los estudios oficiales con un acceso diferenciado y tendrán derecho a la obtención de un certificado

g) En la memoria académica del título se podrán establecer requisitos adicionales para la admisión de estudiantes a las enseñanzas propias.

¹⁰ Se especificarán los criterios que se consideren oportunos (*v. gr.* titulaciones preferentes, expediente académico, experiencia profesional, entrevista personal, etc) indicándose el porcentaje de prioridad para la admisión que otorga cada uno de ellos.

En el caso de los becarios, entre los criterios de selección deberán tomarse en consideración, entre otros posibles, los siguientes: (i) estar desempleado, (ii) situación socio-económica, (iii) expediente académico, debiendo indicarse asimismo el porcentaje de prioridad para la obtención de la beca que otorga cada uno de ellos..

¹¹ Un crédito corresponde a 25 horas de trabajo del alumno: el ratio habitual es de 10 horas de formación presencial y 15 horas de trabajo autónomo del estudiante. No obstante, el número de horas de formación presencial podrá quedar establecido en 8 horas por crédito (1/3 de las horas de trabajo no presencial del estudiante por crédito ECTS) siempre que se justifique una mayor carga de trabajo no presencial por crédito, de acuerdo con el Plan de Estudios del título, y ello sea aprobado para cada título por la Comisión de Estudios de Posgrado y Formación Continua de la UAM.

En el caso de optar por formación «semipresencial» las horas correspondientes a los créditos de formación no presencial u *on line* se computarán en su totalidad (25 horas por crédito) como horas de trabajo del estudiante. Si una asignatura fuese no presencial pero incluyese algún tipo de formación presencial, esta deberá computar en horas de formación presencial. Por ejemplo, en el caso de una asignatura *on line* de un crédito que incluya una videoconferencia de 2 horas de duración, estando el resto de la formación compuesta por actividades, material y pruebas de evaluación *on line*, deberán incluirse dos horas como docencia presencial y 23 como trabajo autónomo del estudiante.

En el caso de títulos de Máster, en ningún caso la suma de las prácticas y el trabajo fin de Máster podrá superar el 50% de los créditos del título. Adviértase, además, que el número de créditos asignado al Trabajo de Fin de Máster no podrá exceder de 12.

De conformidad con lo anterior, en el caso de máster con docencia «presencial» el número mínimo de horas de docencia presencial será con carácter general de 300 horas, correspondientes a 30 créditos ECTS, —o excepcionalmente de 240 horas presenciales, si se aprobase que un número de 8 horas de docencia presencial por crédito—. En ese número de horas de docencia presencial no podrán incluirse en ningún caso las horas correspondientes a tutorías, tutorización de prácticas en empresas o instituciones o de los trabajos fin de máster. En el caso de máster con docencia «semipresencial» el número mínimo de horas de docencia presencial será con carácter general de 150 horas (equivalente a 15 créditos ECTS), en las que tampoco se deben incluir las tutorías, las prácticas en empresas o instituciones o los trabajos fin de máster.

La aplicación de estos requisitos al resto de Títulos Propios de la UAM deberá realizarse de manera proporcional. Es decir, un título experto de 20 créditos debe ofrecer al menos 100 horas de formación presencial.

¹² El Plan de Estudios se dividirá en «Módulos», dentro de los cuales habrá una o varias «Asignaturas» o «Materias», cada una de las cuales tendrá un Programa de contenidos. *Vid.* nota 16*infra*.

¹³ Al consignar las asignaturas asígneles un número entero (del 1 en adelante) inmediatamente antes de su denominación en el recuadro correspondiente.

¹⁴ En esta columna deberá seleccionarse al comienzo la unidad temporal aplicable (trimestre, cuatrimestre, semestre ...) y se indicará en cada recuadro correspondiente en qué unidad temporal se impartirá cada asignatura (ej. 1, 2, 3...).

¹⁵ En la medida en que sus contenidos constituyan una unidad de conocimientos y capacitación profesional con cierto grado de independencia, alguno de los módulos o asignaturas incluidas en un máster podrá ofrecerse como título propio de menor duración (Experto, Especialista o Diploma de Formación Superior), o bien como Curso de Corta Duración (si fuese igual inferior a 20 créditos ECTS). En todo caso, la oferta de títulos o enseñanzas de menor duración correspondientes a módulos de un máster no podrá superar los 2/3 de los créditos del máster (excluyendo los correspondientes a prácticas en empresas o instituciones o a los trabajos fin de máster).

Con carácter general, las condiciones de acceso para títulos de menor duración que se correspondan con módulos de un máster deberán ser las establecidas para el acceso al máster. Excepcionalmente, se podrán incluir unidades de menor duración con un perfil de acceso distinto, que deberá quedar especificado en el presente apartado, y su duración en ningún caso podrá ser superior a 1/3 de los créditos del máster (excluyendo los correspondientes a prácticas en empresas o instituciones o a los trabajos fin de máster). En el supuesto que se plantea, dicha excepcionalidad está deberá ser valorada por la Comisión de Estudios de Posgrado y Formación Continua.

¹⁶ Se recomienda que los Planes de Estudio de los Títulos Propios sean estructurados en uno o varios «Módulos», que se dividirán, a su vez, en «Asignaturas» o «Materias», las cuales podrán configurarse como «obligatorias» u «optativas».

Dentro de la ficha correspondiente a cada «Asignatura» o «Materia» deberá especificarse (i) el número de créditos que comprende, que deberá ser entero (sin fracciones), con un mínimo de 3 créditos, (ii) el periodo temporal de impartición, (iii) las competencias relacionadas, (iv) la metodología docente, (v) el Programa de contenidos formativos y (vi) el sistema de evaluación y calificación.

El Programa de contenidos especificará los diversos «Temas» que integran cada asignatura, que a su vez se desarrollarán en «Epígrafes» y «Subepígrafes», de forma que se muestren las actividades formativas concretas dentro de cada tema. Si, con arreglo a la propia naturaleza del estudio propuesto, fuese aconsejable prescindir de la división de los contenidos formativos en «Temas», «Epígrafes» y «Subepígrafes» (por ejemplo, porque tales contenidos consistan en tareas o actividades, se enumerarán las actividades formativas específicas previstas procurando atribuirles un título o denominación breve para su correcta identificación dentro del Programa de contenidos.

A la hora de establecer el Programa de contenidos formativos de las asignaturas o materias, deberá tenerse en cuenta que éstas han de constituir una unidad de formación/aprendizaje con cierta extensión, sistemática y unicidad en cuanto a dichos contenidos. También debe tenerse en cuenta, a efectos de organización académica, que las asignaturas o materias son las unidades de evaluación del título, de modo que una vez implantado este deberán realizarse actas de calificación de los estudiantes independientes por cada una de ellas.

¹⁷ Deben especificarse las competencias que el estudiante va a adquirir en relación con cada asignatura o materia y, necesariamente, se recogerán algunas de las de las indicadas en el

apartado 3.2. (Principales Competencias). Las asignaturas no pueden hacer referencia a competencias no recogidas en el punto 3.2. Se recomienda numerar las competencias en este último apartado 3.2 (ejemplo C.1., C.2., C.3. ...) y especificar en la ficha correspondiente a cada asignatura los códigos de numeración correspondientes a las competencias relacionadas con dicha asignatura.

¹⁸En el caso de que el título sea de carácter «semipresencial», además de especificar las actividades formativas correspondientes a la parte de formación presencial (ej. clases magistrales, resolución de casos prácticos en el aula, etc.) y su relación con las competencias deberán especificarse las actividades formativas que integran la docencia no presencial u *on line*.

¹⁹ Se especificarán los temas del programa de la Asignatura y los epígrafes que conforman cada tema. En el supuesto de que el Plan de Estudios se desarrolle en un formato «semipresencial», se deberán especificar para cada tema las distintas actividades formativas que el estudiante deberá realizar en modalidad presencial y no presencial.

²⁰ Al menos el veinte por ciento de los créditos será impartido por profesores oficialmente adscritos a la Universidad Autónoma de Madrid.