

MEMORIA DE VERIFICACIÓN

Máster Universitario en Ciencia de Datos / Master in

Data Science

por la Universidad de Cantabria y la

Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ciencia de Datos/Master in Data Science por la Universidad de Cantabria y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Inteligencia en Ciencia de Datos / Data Science Analytics				
Especialidad en Ingeniería de Datos / Data Science Engineering				
Especialidad en Datos en Abierto / Open Data Management				
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Matemáticas	Estadística	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad Internacional Menéndez Pelayo				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
016		Universidad de Cantabria		
071		Universidad Internacional Menéndez Pelayo		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
18	36	6
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
Especialidad en Inteligencia en Ciencia de Datos / Data Science Analytics		12.
Especialidad en Ingeniería de Datos / Data Science Engineering		12.
Especialidad en Datos en Abierto / Open Data Management		12.
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		12.

1.3. Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28051751	Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2. Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	60.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	45.0
RESTO DE AÑOS	30.0	45.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion/estudios/masteres-universitarios/normativa-de-permanencia.html		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Cantabria

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
39011359	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	60.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA

PRIMER AÑO	30.0	45.0
RESTO DE AÑOS	30.0	45.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion/estudios/masteres-universitarios/normativa-de-permanencia.html		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación
CG3 - Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos
CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico
CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado
CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes
CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo
CT3 - Dominio de la gestión del tiempo
CT4 - Afrontar tareas y situaciones críticas
CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
DSDA01 - Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones
DSDA02 - Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos
DSDA04 - Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global
DSDA05 - Utilizar diferentes plataformas de análisis de datos para procesar datos complejos
DSDA06 - Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización
DSDM01 - Desarrollar e implementar una estrategia de gestión de datos, en particular, en la forma de un plan de gestión de datos (DMP)
DSDM02 - Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos
DSDM03 - Recoger e integrar diferentes fuentes de datos y su ingestión para su posterior análisis.
DSDM05 - Asegurar la calidad de los datos, su accesibilidad, y su forma de publicación (curación)

DSDM06 - Administrar los DPI (Derechos de Propiedad Intelectual) y cuestiones éticas en la gestión de datos
DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello
DSENG02 - Desarrollar y aplicar soluciones computacionales para problemas en un cierto dominio de aplicación, usando una amplia gama de plataformas de análisis de datos
DSRM01 - Crear nuevas visiones y capacidades mediante el uso del método científico (hipótesis, prueba y evaluación).
DSRM02 - Realizar un estudio sistemático dirigido hacia un conocimiento más completo o la comprensión de los hechos observables, y descubrir nuevos enfoques para lograr los objetivos en investigación o de organización
DSRM03 - Llevar a cabo un trabajo creativo, haciendo uso sistemático de la investigación o la experimentación, para descubrir o revisar nuestro conocimiento de la realidad, y utilizar este conocimiento en nuevas aplicaciones
DSRM04 - Capacidad para convertir las estrategias en planes de acción y llevar estos hasta su conclusión
DSRM06 - Aplicar el ingenio propio para resolver problemas complejos y desarrollar ideas innovadoras
DSBPM01 - Comprender un área de investigación o negocio y ser capaz de traducir los problemas no estructurados a un marco matemático abstracto
DSBPM02 - Utilizar los datos disponibles para mejorar los servicios existentes o desarrollar nuevos servicios
DSBPM03 - Participar de manera estratégica y tácticamente, aportando la visión de Data Science, en las decisiones que tienen un impacto en administración y organización
DSBPM04 - Proporcionar servicios de apoyo científico, técnico y analítico a otras secciones en la organización

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

El acceso y la admisión al Máster están condicionados por un lado, por el cumplimiento de las condiciones administrativas impuestas por la legislación vigente y, por otro lado, por el perfil y procedencia del alumno, que puede ser muy variado debido al carácter transversal y especializado de este título.

Acceso.

Tendrán acceso al Máster todos los Licenciados/as, Diplomados/as, Graduados/as universitarios/as y, en general, todos aquellos que se encuentren en posesión de un título oficial universitario que les habilite para los estudios de posgrado, según lo dispuesto en el Artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales:

- Para acceder a las enseñanzas oficiales del Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación de que aquéllos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas del Máster.

El título estará dirigido principalmente a titulados de Grado/Licenciatura de 240 créditos en Matemáticas, Física, e Ingeniería Informática, que serán admitidos sin necesidad de complementos formativos. Alumnos procedentes de titulaciones de Grado de 240 créditos en Ingeniería de Telecomunicaciones, Economía u otros títulos equivalentes así como de cualquiera de las titulaciones mencionadas pero de 180 créditos, nacionales o extranjeros, podrán ser admitidos sin complementos formativos si acreditan una formación de al menos 24 créditos de Matemáticas (que incluyan Estadística) y al menos 12 de informática (que incluya programación) en su formación universitaria. En caso contrario podrán ser admitidos bajo la condición de realización de hasta 30 créditos de complementos formativos.

Dado que parte de la docencia se dará en inglés se exigirá acreditar un nivel de inglés equivalente al B1-B2. En ausencia de una acreditación oficial, esta capacidad podrá ser verificada con una prueba propia del Centro de Idiomas de la UC.

La petición de incorporación de un alumno al Máster será analizada por la Comisión Académica que analizará las diferentes solicitudes recibidas y decidirá si el estudiante debe o no cursar complementos formativos. La diferente casuística que se contempla referente a la admisión de alumnos es la siguiente:

1. Podrán acceder de manera directa los licenciados o graduados en Matemáticas, Física o Ingeniería Informática con 240 o más créditos de formación universitaria.
2. También tendrán acceso, sin necesidad de cursar complementos de formación, los graduados de universidades extranjeras en estas titulaciones, siempre que les permitan acceso a estudios de posgrado en su país, si acreditan haber cursado al menos 24 créditos de matemáticas (que incluya estadística) y 12 de informática (que incluya programación).
3. Igualmente, titulados o graduados de otras Ingenierías o de Economía (con formación de 240 créditos o más), siempre y cuando acrediten al menos 24 créditos de matemáticas (que incluya estadística) y 12 de informática (que incluya programación).
4. Alumnos con las titulaciones indicadas en ii) o iii) podrán ser admitidos con complementos formativos de hasta 30 créditos si no cumplen los requisitos formativos arriba indicados.

La admisión al Máster.

En el caso de que el número de solicitudes superase el número máximo de estudiantes de nuevo ingreso, los alumnos serán admitidos atendiendo al siguiente criterio de valoración:

- a) Expediente académico.
- b) En caso de dudas o empates, se realizará una entrevista personal al alumno.

La Comisión Académica podrá admitir al alumno y asignarle hasta un máximo de 30 créditos en complementos de formación. Así, el alumno que no acredite una formación suficiente en matemáticas y/o informática, deberá realizar unos complementos de formación de los que hasta 18 serán de matemáticas y 12 de informática.

Excepcionalmente, si la formación complementaria necesaria no representa una carga adicional excesiva para el alumno, la Comisión Académica del título podrá autorizar que sea cursada simultáneamente con el programa. Este proceso se realiza siempre designando al alumno un Tutor (profesor del Máster), el cual llevará a cabo un seguimiento personalizado del alumno para garantizar su éxito en la realización de los complementos a cursar.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Una vez matriculados, e independientemente de la institución en que lo hagan, los estudiantes van a recibir apoyo y orientación por diversas vías:

- Página web de la UC y de la Facultad de Ciencias que incluirá información académica general, así como información particular sobre el presente título de Máster Universitario, como ya se hace con los másteres en vigor.
- También se accederá a esta información desde la página web de la UIMP (<http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion.html>)
- Directores del Máster: Información de interés en relación con el Máster.
- Tutorización personalizada: Asesoramiento en asuntos académicos.
- Plataforma virtual interactiva, en la que se transmitirá al estudiante todos los programas, presentaciones, apuntes, grabaciones de las clases (cuando sea posible), prácticas, calendario de actividades y material necesario para el desarrollo de las diferentes asignaturas. Asimismo, dicha plataforma constituye el mecanismo por el cual los estudiantes realizan o entregan al profesor gran parte de los trabajos prácticos, incluyendo la realización de tests, resolución de problemas, etc.
- Biblioteca de la UC: Cursos sobre localización de información
- SOUCAN: Técnicas y orientación para el estudio, comunicación oral e inteligencia

La Comisión Académica del máster guiará al alumnado en todos los aspectos académicos que no puedan ser resueltos directamente por los profesores. En la realización de prácticas externas, datalabs y TFM, el alumno tendrá asignado un profesor que actuará como tutor o director, y se encargará de hacer el seguimiento, supervisión y orientación del trabajo a lo largo de las mismas.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

El órgano responsable de la transferencia y reconocimiento de créditos es la Comisión Académica del Centro, previa consulta a la del Máster. A la vista de las solicitudes efectuadas por los alumnos analizará y resolverá las mismas. En ningún caso será objeto de convalidación o reconocimiento el Trabajo de Fin de Máster.

La transferencia y reconocimiento de créditos se realizará de acuerdo con las disposiciones generales, y de ambas Universidades, respetando los convenios que puedan establecer la UIMP y la UC con otras universidades nacionales o extranjeras.

La Comisión Académica del Centro emitirá un informe razonado sobre la solicitud del estudiante, a fin de establecer la equivalencia entre los créditos oficiales cursados y las asignaturas del Plan de Estudios en atención al tipo de Plan de Estudios de origen, la equivalencia de competencias y el número de créditos. El informe tendrá carácter académico, será favorable o desfavorable y será remitido a la universidad donde se haya matriculado el estudiante.

La normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la UIMP, disponible en su página web, aprobada por el Consejo de Gobierno de 14 de agosto de 2008, y en particular, indica lo siguiente en relación a esta cuestión:

Corresponderá a la Comisión de Estudios de Posgrado la propuesta al Rector de la UIMP de posibles reconocimientos parciales de estudios en los programas oficiales, a petición de los interesados.

El reconocimiento parcial de estudios se aplicará en el caso de asignaturas o módulos cuyos contenidos sean sustancialmente iguales a los reconocidos, o si se han obtenido a través de programas internacionales de movilidad.

El reconocimiento supone trasladar al expediente la calificación obtenida en los estudios que se reconocen.

Estudios que pueden reconocerse:

Estudios realizados en la UIMP:

- Realizados en otros Másteres Universitarios de la UIMP.
- Enseñanzas reconocidas con títulos propios de postgrado de la UIMP.

En estos casos, se procederá al reconocimiento de asignaturas o módulos, recogiendo la calificación correspondiente. El reconocimiento de estudios realizados en la propia UIMP no llevará tasas adicionales.

Otros estudios:

- Estudios realizados en otros Másteres Universitarios españoles aprobados al amparo del RD 56/2005 y RD 1393/2007.
- Estudios realizados en programas de Doctorado de otras Universidades españolas del plan de estudios regulado por el Decreto 778/98 de Tercer Ciclo.
- Estudios extranjeros realizados con posterioridad a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente.
- Enseñanzas propias universitarias post-licenciatura/ingeniería (reconocidas como títulos propios de universidades españolas o títulos de universidades extranjeras posteriores a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente).
- Cursos extracurriculares de nivel equivalente a los Estudios de Máster o Doctorado en los que exista un control académico y, consecuentemente, una evaluación del trabajo realizado por el alumno.

Los créditos basados en horas lectivas no son directamente equiparables a los créditos ECTS, por lo tanto, la Comisión Académica del título realizará la propuesta de reconocimiento.

Solicitud y documentación necesaria:

La solicitud del estudiante deberá ir acompañada de un informe del Director/a responsable del programa correspondiente que certifique la adecuación de la solicitud, la cual será valorada por la Comisión de Estudios de Postgrado.

El estudiante presentará en la Secretaría de Estudiantes de la UIMP la siguiente documentación:

- Impresos de solicitud de reconocimiento de créditos.
- Fotocopia compulsada de la Titulación de acceso y de la certificación académica del plan docente cursado en el que consten las asignaturas, duración de los estudios y calificación obtenida. El estudiante debe comprobar, en función del país expedidor de la titulación universitaria, la **documentación necesaria** que debe aportar.
- Fotocopia compulsada del programa de las asignaturas cursadas y superadas de las que se solicita el reconocimiento de créditos, con indicación de los contenidos desarrollados y de las competencias adquiridas, sellado por el centro correspondiente.
- Descripción del número de créditos que desea que le sean reconocidos, así como las asignaturas a que se refiere la solicitud de reconocimiento.
- Informe del Director/a responsable del programa que certifique la adecuación de la solicitud.

En el caso de los países de la Unión Europea no será necesaria la legalización, sino únicamente la autenticación o cotejo de los documentos por los correspondientes servicios consulares del país o la presentación o cotejo de los documentos por los correspondientes servicios consulares del país o la presentación de originales y copia para su cotejo en esta Universidad.

El plazo de solicitud será de 15 días desde la finalización del plazo de matrícula.

Propuesta de resolución

La propuesta de resolución corresponderá a la Comisión de Estudios de Posgrado de la UIMP, que la elevará al Consejo de Gobierno de dicha Universidad para su aprobación.

La resolución de reconocimiento de créditos contendrá:

- La denominación de la/s asignatura/s objeto del reconocimiento, su tipología, número de créditos y calificación, indicando las asignaturas origen del reconocimiento.
- La denominación de la/s asignatura/s que no proceda reconocer, indicando las asignaturas del plan de estudios de origen. En este caso la resolución será motivada.

La resolución se comunicará a la Secretaría de Estudiantes para su inclusión en el expediente del estudiante.

Importe y liquidación de los créditos reconocidos

El estudiante debe matricularse obligatoriamente, y en los plazos establecidos de matrícula, de todos los créditos requeridos por curso académico, con independencia de si en las asignaturas que deba cursar se solicita, o no, reconocimiento de créditos.

Los estudiantes que obtengan el reconocimiento de créditos tendrán derecho a la devolución del 75% de precio del crédito correspondiente al Máster Universitario que realicen, establecido para el año en el que se realice el reconocimiento en la resolución de precios públicos por estudios universitarios de la UIMP.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Tal y como se ha indicado se ha previsto la impartición de hasta 30 créditos de complementos de formación en asignaturas de primer y segundo curso de los grados de Matemáticas, Ingeniería Informática y Física de la UC para completar la formación del alumno que lo necesite.

Los complementos de formación incluyen dos materias que se distribuyen a su vez en asignaturas de la siguiente manera:

Materia Complementos de Matemáticas, 18 créditos

1. Complementos de Álgebra: 6 créditos
2. Complementos de Probabilidad y Estadística: 6 créditos
3. Complementos de Análisis Matemático: 6 créditos

Materia Complementos de Informática, 12 créditos

1. Complementos de Programación: 6 créditos
2. Complementos de Sistemas Informáticos: 6 créditos

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios		
Realización de prácticas de computación y análisis de datos		
Desarrollo de proyectos guiados		
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación		
Prácticas externas		
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)		
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos		
Estudio individual de contenidos de la asignatura		
Trabajo en grupo		
Pruebas de evaluación		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)		
Valoración de informes y trabajos escritos		
Valoración de exposiciones orales de trabajos		
Seguimiento de actividades presenciales		
Memoria escrita del Trabajo de Fin de Máster		
Defensa del Trabajo de Fin de Máster		
Informe final del tutor externo de la actividad		
5.5 NIVEL 1: M01 Fundamentos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: M01 Panorámica de Ciencia de Datos/ Data Science Overview		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO		OTRAS	
No		No	
NIVEL 3: M01.1 Introducción a los Datos Masivos y a la Ciencia en Abierto/ Introduction to Big Data and Open Science			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Obligatoria		6	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	
6			
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
Sí		No	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar problemas de Big Data en el contexto Open Science que requieren técnicas de Ciencia de Datos para su resolución -Distinguir entre los diferentes componentes de dificultad de un problema de Big Data -Saber elegir fuentes de información en el contexto de Open Science -Identificar los elementos requeridos para abordar una solución completa, incluyendo la arquitectura y los diferentes actores implicados -Conocer las nuevas técnicas en Data Science y las diferentes iniciativas en marcha e instituciones y empresas implicadas. -Identificar el perfil profesional requerido en el contexto de Data Science 			
5.5.1.3 CONTENIDOS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al contexto de Open Science (Ciencia en Abierto). 2. Relevancia de los problemas de Big Data en Open Science 3. El enfoque desde Ciencia de Datos 4. Ejemplos relevantes de la aplicación de Ciencia de Datos en Open Science 5. Arquitectura de las soluciones. 6. Descripción de las e-Infraestructuras y el correspondiente Middleware 7. Panorámica de casos de uso en las áreas de Salud, Medio Ambiente, Urbanismo, Economía, Astrofísica, Ciencias Sociales, Humanidades, Gestión Pública. 8. Problemas y desafíos. 9. Perfiles profesionales en el ecosistema de la Ciencia de datos. 10. Nuevas tendencias y desarrollos. 11. Proyectos e iniciativas, instituciones y empresas implicadas. 			
5.5.1.4 OBSERVACIONES			
<p>Objetivos:</p> <p>La presente materia tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión de global de lo que se conoce como Data Science, (o Ciencia de Datos), de los problemas de Big Data, y del contexto de Open Science (o Ciencia Abierta).</p> <p>Metodología:</p> <p>Se comenzará por una exposición de los conceptos básicos, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común.</p>			

Se revisarán los diferentes componentes de una solución, y los actores que participan en el desarrollo de la misma.

Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio en una de las áreas comentadas (Salud, Medio Ambiente, Urbanismo, Economía, Astrofísica, Ciencias Sociales, Humanidades, Gestión Pública).

Se invitará puntualmente a profesionales destacados en cada temática para aportar un punto de vista práctico y cercano sobre la situación actual y retos profesionales concretos

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes

CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

DSDA01 - Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones

DSDA04 - Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global

DSDA06 - Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización

DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello

DSRM01 - Crear nuevas visiones y capacidades mediante el uso del método científico (hipótesis, prueba y evaluación).

DSRM02 - Realizar un estudio sistemático dirigido hacia un conocimiento más completo o la comprensión de los hechos observables, y descubrir nuevos enfoques para lograr los objetivos en investigación o de organización

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	30	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	15	100
Desarrollo de proyectos guiados	40	20

Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	10	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	12	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	30	0
Trabajo en grupo	10	0
Pruebas de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: M02 Métodos en Ciencia de Datos/ Methods in Data Science		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
12		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: M02.1 Estadística para la Ciencia de Datos/ Statistics for Data Science		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6

ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: M02.02 Minería de Datos/ Data Mining		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Resultados del aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entender las técnicas para la descripción estadística de un conjunto de datos y saber aplicar críticamente las que mejor se adapten a un caso práctico. -Entender las técnicas estadísticas de muestreo y remuestreo. -Entender las técnicas de contraste de hipótesis y saber aplicarlas a problemas típicos. -Entender el modelo de regresión lineal y saber aplicarlo en casos prácticos. -Entender el método de máxima verosimilitud para estimación de parámetros. -Conocer el concepto de regularización. -Saber identificar los distintos problemas de minería de datos (asociación, segmentación, clasificación y predicción) y saber qué técnicas se aplican en cada caso. -Entender las principales metodologías para aprendizaje automático (basado en casos, supervisado o no supervisado) . -Entender el funcionamiento y saber aplicar las principales técnicas de minería de datos. 		

- Conocer el concepto de generalización y entender el problema del sobreajuste.
- Saber validar de forma crítica los modelos aprendidos y saber identificar el modelo más adecuado para un caso práctico concreto.
- Saber utilizar paquetes estándar disponibles en R para resolver casos prácticos de minería de datos y analizar críticamente las soluciones obtenidas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Estadística descriptiva.
2. Muestreo y Monte Carlo.
3. Fundamentos de inferencia estadística: una y varias variables.
4. Contrastes paramétricos y no paramétricos para una y varias muestras.
5. Técnicas de remuestreo (bootstrap).
6. Modelos de regresión. Estimación de máxima verosimilitud.
7. Regularización. Regresión contraída (ridge regression)
8. Problemas de asociación, segmentación, clasificación, y predicción.
9. Aprendizaje basado en casos, no supervisado, supervisado, o por refuerzo.
10. Evaluación de métodos. Sobreajuste, validación cruzada (k-fold).
11. Reglas de asociación.
12. Técnicas de vecinos cercanos, distancias, núcleos y funciones de base radial.
13. Segmentación jerárquica, k-medias, SOM.
14. Árboles de clasificación y regresión.
15. Modelos lineales y aditivos generalizados.
16. Aprendizaje por conjuntos: boosting y bagging.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Objetivos:

Esta materia tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos sobre los métodos estadísticos para la descripción, presentación y análisis de datos, así como los principios generales para la aplicación práctica de las principales técnicas automáticas de modelización y predicción de minería de datos para el tratamiento de grandes masas de datos.

Metodología:

Se comenzará por una exposición de los conceptos y métodos básicos, incluyendo ejemplos ilustrativos sencillos de distintas disciplinas, que serán analizados y discutidos en común. Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis práctico detallado de distintos casos de estudio para problemas de asociación, segmentación, clasificación y predicción aplicando las técnicas adecuadas en cada caso. La parte práctica se realizará utilizando el software estadístico R de uso libre.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes

CT3 - Dominio de la gestión del tiempo

CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones

CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

DSDA01 - Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones

DSDA02 - Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos		
DSRM06 - Aplicar el ingenio propio para resolver problemas complejos y desarrollar ideas innovadoras		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	60	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	30	100
Desarrollo de proyectos guiados	60	20
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	20	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	44	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	60	0
Trabajo en grupo	20	0
Pruebas de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: M03 Gestión de Datos/ Data Management		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
12		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
NIVEL 3: M03.01 Modelos de datos y sistemas información/ Data models and information systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: M03.02 El Ciclo de vida de los datos: de la adquisición a la presentación/ Data life cycle: from acquisition to presentation		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>-Modelar un problema de datos, recoger su semántica, relaciones y restricciones.</p> <p>-Seleccionar la tecnología de gestión de datos más adecuada de acuerdo al volumen de datos a manejar, el objeto de su uso y las restricciones de seguridad e integridad que impone el problema de datos.</p>		

- Diseñar e implementar el ciclo de vida de un sistema de gestión de datos, desde la recogida de requisitos hasta su implementación.
- Interrogar fuentes de datos mediante el lenguaje estándar SQL y su extensión OLAP, así como utilizando lenguajes específicos usados por tecnologías más recientes.
- Realizar procesos de extracción, transformación y carga de datos para la visualización y análisis de datos.
- Diseñar y ejecutar un DMP (Data Management Plan)
- Operar modelos de datos, incluyendo metadatos
- Integrar diferentes fuentes de datos, visualizar la conexión entre las mismas y comparar diferentes fuentes para realizar nuevos análisis.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Introducción a la gestión de la información. Ciclo de vida de los sistemas de información.
2. Tipos y estructuras de datos. Modelado de datos. Diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.
3. Tecnologías de gestión de datos para sistemas científicos y sistemas corporativos.
4. Base de datos relacionales. Lenguaje SQL. Tecnología OLAP.
5. Bases de datos para problemas de Big Data.
6. Extracción, transformación y carga de datos.
7. Diferentes aproximaciones al Ciclo de Vida de los Datos.
8. Planificación de la gestión de los datos: DMPs
9. Herramientas de gestión de Metadatos.
10. Ingestión de datos. Ejemplos multidisciplinares.
11. Publicación de datos en abierto.
12. Plataformas de re-uso de datos en abierto.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Objetivos:

Esta materia tiene como objetivo proporcionar al estudiante una introducción a los modelos de datos y sistemas de información, incluyendo tanto el diseño como la implementación práctica sobre bases de datos o sistemas de ficheros, y las herramientas para explotarlos. Igualmente se espera que el estudiante comprenda el interés de diseñar las soluciones teniendo en cuenta el ciclo de vida completo de los datos, desde la planificación de su gestión hasta la publicación de los mismos y su posible re-uso.

Metodología:

En cada asignatura se comenzará por una exposición de los conceptos básicos, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común, e implementados en lenguaje Python y/o R.

Se revisarán los diferentes componentes de una solución, y los actores que participan en el desarrollo de la misma. Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio empleando las diferentes tecnologías discutidas, tales como SQL, OLAP, noSQL, DM-Ptool, plataformas de soporte del ciclo de vida de los datos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación

CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes

CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones

CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
DSDA04 - Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global		
DSDA05 - Utilizar diferentes plataformas de análisis de datos para procesar datos complejos		
DSDA06 - Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización		
DSDM01 - Desarrollar e implementar una estrategia de gestión de datos, en particular, en la forma de un plan de gestión de datos (DMP)		
DSDM02 - Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos		
DSDM03 - Recoger e integrar diferentes fuentes de datos y su ingestión para su posterior análisis.		
DSDM05 - Asegurar la calidad de los datos, su accesibilidad, y su forma de publicación (curación)		
DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello		
DSENG02 - Desarrollar y aplicar soluciones computacionales para problemas en un cierto dominio de aplicación, usando una amplia gama de plataformas de análisis de datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	60	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	30	100
Desarrollo de proyectos guiados	50	20
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	10	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	20	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	44	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	60	0
Trabajo en grupo	20	0
Pruebas de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
5.5 NIVEL 1: M02 Especialización		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: M04 Inteligencia en Ciencia de Datos/ Data Science Analytics		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2		12
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Inteligencia en Ciencia de Datos / Data Science Analytics		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M04.01 Aprendizaje automático I/ Machine learning I		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
Especialidad en Inteligencia en Ciencia de Datos / Data Science Analytics		
NIVEL 3: M04.02 Aprendizaje automático II/ Machine learning II		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Inteligencia en Ciencia de Datos / Data Science Analytics		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M04.03 Semántica, datos conectados y minería de datos textual/ Semantics, linked data and text data mining		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Inteligencia en Ciencia de Datos / Data Science Analytics		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

- Entender el funcionamiento de las redes neuronales supervisadas y saber aplicarlas a diferentes problemas y tipos de datos.
- Conocer los ventajas de modelos más simples basados en proyecciones aleatorias.
- Conocer la metodología deep learning y saber usar distintos paquetes estándar para su aplicación en problemas reales.
- Entender los fundamentos del aprendizaje estadístico.
- Entender el concepto de variable latente y conocer los métodos para su tratamiento.
- Saber analizar datos discretos utilizando redes probabilísticas.
- Entender métodos complementarios para el análisis de grandes masas de datos no estructurados, introduciéndose en el campos de la minería de textos (y minería Web).
- Entender los fundamentos de la representación y análisis de datos con redes complejas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Redes neuronales. Topologías multicapa y recurrente.
 2. Algoritmos iterativos de aprendizaje (backprop).
 3. Reservorios y técnicas de proyección aleatoria.
 4. Extreme Learning Machines.
 5. Retos en problemas "big data". Aprendizaje batch y online.
 6. Deep learning. Autoencoders y convolución.
 7. Tecnologías y paquetes para redes neuronales y deep learning.
-
1. Aprendizaje estadístico.
 2. Márgenes y vectores soporte. Máquinas de vector soporte (SVM)
 3. Métodos basados en núcleos.
 4. Variables latentes y método EM.
 5. Modelos de Markov ocultos (HMM).
 6. Aprendizaje Bayesiano. Redes probabilísticas. Causalidad.
 7. Selección de modelos. MCMC.
-
1. Redes semánticas.
 2. Ontologías.
 3. Aprendizaje de ontologías.
 4. Linked data.
 5. Análisis de redes complejas.
 6. Minería de textos y minería Web.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Objetivos:

Esta materia tiene como objetivo proporcionar al estudiante los conocimientos básicos sobre las distintas metodologías y técnicas de aprendizaje automático (machine learning) para que sepan aplicarlas de forma crítica en problemas reales, incluyendo la minería de textos y la minería Web. Un segundo objetivo, de tipo práctico, es proporcionar al alumno las capacidades y herramientas estándar necesarias para poder llevar a cabo de manera autónoma proyectos de analítica de datos.

Metodología:

Se comenzará por una exposición de los conceptos y métodos básicos, incluyendo ejemplos ilustrativos sencillos de distintas disciplinas, que serán analizados y discutidos en común. Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis práctico detallado de distintos casos de estudio reales (por ejemplo, problemas de Kaggle o Kaggle in Class) adaptando y aplicando las técnicas adecuadas en cada caso. La parte práctica se realizará utilizando el software estadístico R de uso libre y software específico especializado (e.g. para deep learning).

Competencias específicas de la especialización:

Hay que indicar que en esta materia se adquirirán las competencias específicas ¿DSDA03 ¿ Aplicar técnicas analíticas especializadas para permitir una toma de decisiones ágil¿ que será única para esta especialidad.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes		
CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo		
CT3 - Dominio de la gestión del tiempo		
CT4 - Afrontar tareas y situaciones críticas		
CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones		
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
DSDA01 - Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones		
DSDA02 - Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos		
DSENG02 - Desarrollar y aplicar soluciones computacionales para problemas en un cierto dominio de aplicación, usando una amplia gama de plataformas de análisis de datos		
DSRM06 - Aplicar el ingenio propio para resolver problemas complejos y desarrollar ideas innovadoras		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	60	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	30	100
Desarrollo de proyectos guiados	50	20
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	10	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	20	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	44	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	60	0
Trabajo en grupo	20	0
Pruebas de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0

Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: M05 Ingeniería de Datos/ Data Science Engineering		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería de Datos / Data Science Engineering		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M05.01 Sistemas de computación para datos masivos/ Computing systems for big data		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería de Datos / Data Science Engineering		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M05.02 Herramientas en la nube para la Ciencia de Datos/ Cloud for Data Science		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería de Datos / Data Science Engineering		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M05.03 Desarrollo de proyectos/ Projects development (OpenProject, github)		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO	OTRAS
No	No
LISTADO DE ESPECIALIDADES	
Especialidad en Ingeniería de Datos / Data Science Engineering	
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar los recursos de computación adecuados, tanto locales como distribuidos, para abordar un problema de Data Science -Definir los requerimientos técnicos de nuevas aplicaciones en analítica de datos a partir de un diseño de alto nivel. -Implementar algoritmos paralelos sencillos pero útiles en Data Science para su uso en un cluster o en un supercomputador. - Saber acceder a sistemas en entorno Cloud en formato IaaS, PaaS o SaaS, para implementar una solución en Big Data - Utilizar una solución basada en contenedores (mediante la herramienta Docker) - Cómo diseñar y gestionar un proyecto de computación Cloud. - Planificar la gestión mediante un estándar de cara a los usuarios de la infraestructura 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitectura de una e-Infraestructura 2. Computación HPC y HTC: servidores, clusters, supercomputadores. 3. Gestión clásica de un cluster de computación. Sistemas de colas. Benchmarking. Monitorización. 4. Redes de interconexión de sistemas. 5. Sistemas de almacenamiento. 6. Transmisión de datos en Internet. 7. Computación distribuida. 8. Computación en paralelo. Introducción a MPI. 9. Principios de gestión como servicio: introducción a FitSM. <ol style="list-style-type: none"> 1. Virtualización de sistemas. Hipervisores. 2. Uso de Contenedores y Docker. 3. Entorno Cloud: principios básicos. 4. Infraestructura como Servicio (IaaS), estándares (OCCI), gestión básica con OpenStack. 5. Acceso a recursos comerciales: Amazon, Azure, BlueMix, Google Cloud. 6. Composición de Servicios y Platform as a Service (PaaS). Herramientas básicas. 7. Software as a Service (SaaS). Ejemplos de aplicaciones. Acceso a R y Python en modo SaaS. 8. Almacenamiento en entorno Cloud: el estándar CDMI y de-facto S3. Ejemplos de integración de datos locales (CEPH) y distribuidos (OneData). 9. Plataformas SaaS para Big Data. <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la metodología de proyectos. 2. Diseño de Casos de Estudio. 3. Desarrollo de software. Metodología Ágil. 4. Control de versiones. Github. 5. Despliegue de software en entornos distribuidos. 6. Gestión global del proyecto. 7. Aplicación de FitSM en el desarrollo de proyectos 8. Servicio a terceros: SLA (Service Level Agreement) y CRM (Customer Relationship Management) 	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
<p>Objetivos:</p> <p>Esta materia tiene como objetivo proporcionar al estudiante un contacto directo con las tecnologías, principalmente de ingeniería informática, que permitan el despliegue de las herramientas de análisis de datos y el desarrollo e implementación de nuevas soluciones.</p> <p>Metodología:</p> <p>En cada asignatura se comenzará por una exposición de los conceptos básicos, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común.</p> <p>Se revisarán los diferentes componentes de una solución, y los actores que participan en el desarrollo de la misma.</p> <p>Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio empleando las diferentes tecnologías discutidas, por ejemplo supercomputación, recursos cloud, o plataformas de desarrollo de proyectos.</p> <p>Competencias específicas de la especialización:</p> <p>Hay que indicar que en esta materia se adquirirán las competencias específicas siguientes que serán únicas para esta especialidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DSENG03 - Desarrolla herramientas especializadas de análisis de datos para apoyar la toma de decisiones ejecutivas. 	

- DSENG04 - Diseñar, construir, operar tecnologías de bases de datos.
- DSENG05 - Desarrollar soluciones para un acceso de datos seguro y fiable.
- DSENG06 ¿ Realizar prototipos de nuevas aplicaciones de analítica de datos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes

CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

CT3 - Dominio de la gestión del tiempo

CT4 - Afrontar tareas y situaciones críticas

CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

DSDM02 - Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos

DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello

DSENG02 - Desarrollar y aplicar soluciones computacionales para problemas en un cierto dominio de aplicación, usando una amplia gama de plataformas de análisis de datos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	60	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	30	100
Desarrollo de proyectos guiados	50	20
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	10	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	20	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	44	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	60	0
Trabajo en grupo	20	0

Pruebas de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: M06 Gestión de Datos en Abierto/ Open Data Management		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Datos en Abierto / Open Data Management		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M06.01 Portales y servicios de acceso a datos en abierto/ Open Data portals and access services		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Datos en Abierto / Open Data Management		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M06.02 Preservación de datos/ Data preservation		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Datos en Abierto / Open Data Management		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NIVEL 3: M06.03 Repositorios en abierto/ Open data repositories		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	4	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Datos en Abierto / Open Data Management		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar la forma de acceder a diferentes repositorios de datos en abierto para abordar un problema de Data Science -Implementar ejemplos sencillos pero útiles de acceso a portales de datos relevantes directamente o mediante APIs en un contexto de web services. -Operar un repositorio sencillo con datos históricos. Implementar una versión ya disponible y proponer mejoras en el diseño del mismo. -Ilustrar cómo el software existente puede usarse para mejorar la calidad de los datos, y en particular su accesibilidad. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Portales de acceso a datos en abierto 2. Registro de datos y metadatos, estándares y herramientas. 3. Descarga de datos, acceso mediante web services y APIs 4. Ejemplos relevantes de portales globales de datos en abierto(GEOSS) 5. Infraestructuras de procesamiento de datos en abierto. 6. Preservación de datos: preservación física (bit) 7. Preservación de datos: uso de identificadores (PID y DOI) 8. Preservación del software: gestión de código y uso de VM 9. Preservación del análisis y cadena de provenance 10. Estándares de ingestión de datos. 11. Repositorios digitales: ejemplos institucionales. 12. Implementación de un repositorio digital: herramienta Invenio. 13. Herramientas analíticas de explotación de repositorios. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos:</p> <p>Esta materia tiene como objetivo proporcionar al estudiante un contacto directo con las tecnologías utilizadas para la implementación de repositorios de datos y su posterior explotación. Se presentan los estándares más relevantes y las iniciativas más visibles en diferentes áreas de conocimiento dentro del contexto Open Science.</p> <p>Metodología:</p> <p>En cada asignatura se comenzará por una exposición de los conceptos básicos, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común.</p> <p>Se revisarán los diferentes componentes de una solución, y los actores que participan en el desarrollo de la misma.</p> <p>Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio empleando las diferentes tecnologías discutidas, por ejemplo el portal GEOSS, el repositorio institucional del CERN basado en Invenio, o los portales de preservación de DPHEP.</p> <p>Competencias específicas de la especialización:</p> <p>Hay que indicar que en esta materia se adquirirán las competencias específicas</p> <p>DSDM04 - Desarrollar y mantener un repositorio histórico de datos y de resultados de su análisis, garantizando su procedencia ("provenance")</p> <p>DSRM05 - Contribuir a e influir en el desarrollo de los objetivos de una organización en cuanto a manejo y gestión de datos.</p> <p>DSBPM05 - Analizar los datos de los clientes para identificar / optimizar la relación con los mismos.</p>		

que serán únicas para esta especialidad.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		
CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento		
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes		
CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo		
CT3 - Dominio de la gestión del tiempo		
CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones		
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
DSDM02 - Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos		
DSDM03 - Recoger e integrar diferentes fuentes de datos y su ingestión para su posterior análisis.		
DSDM05 - Asegurar la calidad de los datos, su accesibilidad, y su forma de publicación (curación)		
DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello		
DSENG02 - Desarrollar y aplicar soluciones computacionales para problemas en un cierto dominio de aplicación, usando una amplia gama de plataformas de análisis de datos		
DSBPM02 - Utilizar los datos disponibles para mejorar los servicios existentes o desarrollar nuevos servicios		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	60	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	30	100
Desarrollo de proyectos guiados	50	20
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	10	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	20	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	44	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	60	0
Trabajo en grupo	20	0
Pruebas de evaluación	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
5.5 NIVEL 1: M03 Contexto Profesional		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: M07 Seguridad, Privacidad y Aspectos Legales/ Security, Privacy and Legal Aspects		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: M07.01 Seguridad, privacidad y aspectos legales/ Security, privacy and legal aspects		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar que formas de acceso a un recurso en la red cuentan con un nivel de seguridad adecuado, y que herramientas están disponibles. -Conocer la legislación básica que protege los datos personales, y cómo debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar un proyecto o una aplicación. -Configurar el software de gestión de datos para gestionar DPI y posibles conflictos éticos. -Identificar las cuestiones de DPI y posibles conflictos éticos en un repositorio de datos. -Considerar que tipo de licencia es adecuado para publicar datos en el entorno Open Science, teniendo en cuenta las recomendaciones de la RDA (Research Data Alliance). 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la seguridad en la red 2. Identidad digital y acceso a recursos. Autenticación y Autorización. 3. Protección de datos personales. 4. Licencias y uso de software y de datos. 5. Aplicación en el entorno Open Science 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos:</p> <p>En esta asignatura el estudiante conocerá los mecanismos básicos para proporcionar un acceso seguro a los recursos en la red, cómo tener en cuenta la debida protección de datos personales, y las condiciones de explotación de datos y software mediante licencias.</p> <p>Metodología:</p> <p>En esta asignatura se comenzará por una exposición de los conceptos básicos, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común. Se revisarán los diferentes componentes de una solución, y los actores que participan en el desarrollo de la misma. Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio empleando las diferentes tecnologías discutidas, por ejemplo cómo se protege el acceso a los datos de los pacientes en un entorno médico, o que licencias debemos aplicar para que datos medioambientales sean explotados en abierto pero convenientemente referenciados.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		
CG3 - Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos		
CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado		
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes		

CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo		
CT4 - Afrontar tareas y situaciones críticas		
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
DSDM06 - Administrar los DPI (Derechos de Propiedad Intelectual) y cuestiones éticas en la gestión de datos		
DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	18	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	5	100
Desarrollo de proyectos guiados	5	20
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	5	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	5	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	15	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	15	0
Trabajo en grupo	5	0
Pruebas de evaluación	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: M08 Nuevos Desarrollos en ciencia de Datos/ New Developments in Data Science		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: M08.01 Nuevos desarrollos en ciencia de datos/ New development in data science		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>-Conocer que iniciativas en Open Science se desarrollan a nivel mundial, las técnicas de Data Science que son relevantes y los actores implicados (empresas, instituciones, gobiernos, etc.)</p> <p>-Evaluar el interés e impacto de las nuevas iniciativas en otros proyectos en marcha</p> <p>-Identificar la posibilidad de crear nuevas soluciones en base a los avances en estas iniciativas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Avance en la implementación de las iniciativas europeas en Open Science 2. Nuevas técnicas en Data Science y su impacto. 3. Desafíos en marcha a nivel mundial. 4. Perspectivas y nichos profesionales. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos:</p> <p>Esta asignatura tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión de los nuevos desarrollos, tendencias e iniciativas en Data Science en relación a su aplicación en Open Science.</p> <p>Metodología:</p>		

La asignatura se desarrollará mediante seminarios y conferencias por expertos de nivel internacional, que expondrán las nuevas iniciativas. Se articulará un mecanismo que permita a los alumnos interesarse por diferentes aspectos de las mismas, y explorar su participación en el futuro en el contexto que sea posible.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes

CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

CT4 - Afrontar tareas y situaciones críticas

CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

DSENG01 - Aplicar los principios de ingeniería a la investigación, diseño y desarrollo de un prototipo de aplicaciones de análisis de datos, o al desarrollo de estructuras, instrumentos, máquinas, experimentos, procesos, sistemas requeridos para ello

DSENG02 - Desarrollar y aplicar soluciones computacionales para problemas en un cierto dominio de aplicación, usando una amplia gama de plataformas de análisis de datos

DSRM01 - Crear nuevas visiones y capacidades mediante el uso del método científico (hipótesis, prueba y evaluación).

DSRM03 - Llevar a cabo un trabajo creativo, haciendo uso sistemático de la investigación o la experimentación, para descubrir o revisar nuestro conocimiento de la realidad, y utilizar este conocimiento en nuevas aplicaciones

DSRM06 - Aplicar el ingenio propio para resolver problemas complejos y desarrollar ideas innovadoras

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	18	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	5	100
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	5	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	5	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	15	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	15	0
Trabajo en grupo	5	0
Pruebas de evaluación	2	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
-----------------------	--------------------	--------------------

Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
5.5 NIVEL 1: M04 Orientación Profesional		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: M09 Prácticas Externas/ Internships		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: M09.01 Prácticas externas/ Internships		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>-El estudiante conoce el entorno profesional de trabajo en el que se pueden aplicar las técnicas de Data Science</p> <p>-El estudiante propone, bajo la guía de un supervisor, posibles puntos de mejora en cuanto a exploración de la información disponible para identificar conocimiento, o más en general mejorar el desarrollo de la organización</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Practicar externas en una empresa, grupo de investigación o servicio de la Administración pública, en actividades relacionadas con la aplicación de las técnicas de Data Science		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos:</p> <p>Esta asignatura tiene como objetivo proporcionar al estudiante un contacto y experiencia directa con el contexto profesional, y en lo posible explorar una futura opción profesional.</p> <p>Metodología:</p> <p>La asignatura se desarrollará en la empresa, grupo de investigación o servicio de la administración pública, en modalidad de tiempo parcial.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes		
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
DSRM03 - Llevar a cabo un trabajo creativo, haciendo uso sistemático de la investigación o la experimentación, para descubrir o revisar nuestro conocimiento de la realidad, y utilizar este conocimiento en nuevas aplicaciones		
DSRM06 - Aplicar el ingenio propio para resolver problemas complejos y desarrollar ideas innovadoras		
DSBPM01 - Comprender un área de investigación o negocio y ser capaz de traducir los problemas no estructurados a un marco matemático abstracto		
DSBPM04 - Proporcionar servicios de apoyo científico, técnico y analítico a otras secciones en la organización		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Prácticas externas	135	100
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Informe final del tutor externo de la actividad	100.0	100.0
NIVEL 2: M10 Laboratorios de Datos/ Datalabs		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: M10.01 Biomedicina/ Biomedicine		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: M10.02 Medioambiente y meteorología/ Enviroment and meteorology		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: M10.03 Física y Astronomía/ Physics and Astronomy		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		

No existen datos		
NIVEL 3: M10.04 Economía y Finanzas/ Economy and Finance		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: M10.05 Internet de las cosas/ Internet of things		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		

NIVEL 3: M10.06 Ciencias sociales/ Social sciences		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los portales, bases de datos, repositorios, y el software y herramientas más relevantes para abordar un caso de uso en un área de conocimiento.</p> <p>-Saber modelar problemas en cada área de conocimiento a un marco abstracto de Data Science e identificar qué puntos críticos pueden impactar el lograr los objetivos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Casos prácticos de aplicación de Data Science en distintos campos, asignados al alumno de entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos en abierto en Biomedicina. • Datos genéticos: de la secuenciación al análisis, pipelines. • Imagen Médica. • Open Science en Física y Astronomía. • Datos y modelos meteorológicos. • Observación de la Tierra: el programa COPERNICUS. • Medio Ambiente: el portal GEOSS. • Biodiversidad. Los estándares RDF, DarwinCore. El portal GBIF. Acceso a especies y formatos. • Economía y finanzas. • Datos de las Redes Sociales. Geoposicionamiento. Herramientas para el análisis de datos de twitter. • Internet of Things. • Ciencia ciudadana en Open Science. Ciencia Ciudadana en la adquisición y el análisis de datos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos:</p> <p>Esta materia tiene como objetivo que el estudiante pueda conocer de la mano de expertos en las distintas áreas de conocimiento (física, medicina, genética, medioambiente, biodiversidad, economía, redes sociales, etc.) las técnicas y conjuntos de datos más relevantes en el entorno Open Science.</p> <p>Metodología:</p> <p>En cada asignatura se comenzará por una exposición de algunos conceptos básicos del área de conocimiento correspondiente, incluyendo ejemplos sencillos pero relevantes, que serán analizados individualmente y discutidos en común.</p>		

<p>Se revisarán los estándares y aplicaciones más relevantes, y los actores que participan en el desarrollo de la misma.</p> <p>Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un análisis detallado de un caso de estudio empleando las diferentes tecnologías discutidas.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación
CG3 - Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos
CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico
CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado
CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes
CT2 - Conocer la problemática ética y legal relacionada con el análisis de datos y entender su importancia para una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo
CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
DSDA01 - Utilizar el análisis predictivo para analizar grandes volúmenes de datos y descubrir nuevas relaciones
DSDA02 - Utilizar técnicas estadísticas apropiadas sobre los datos disponibles para lograr una visión adecuada de los mismos
DSDA04 - Investigar y analizar conjuntos de datos complejos, combinando diferentes fuentes y tipos de datos para mejorar el análisis global
DSDA05 - Utilizar diferentes plataformas de análisis de datos para procesar datos complejos
DSDA06 - Capacidad de representación de datos variables y complejos para su visualización
DSDM01 - Desarrollar e implementar una estrategia de gestión de datos, en particular, en la forma de un plan de gestión de datos (DMP)
DSDM02 - Desarrollar e implementar modelos de datos, incluidos los metadatos
DSDM03 - Recoger e integrar diferentes fuentes de datos y su ingestión para su posterior análisis.
DSDM05 - Asegurar la calidad de los datos, su accesibilidad, y su forma de publicación (curación)
DSDM06 - Administrar los DPI (Derechos de Propiedad Intelectual) y cuestiones éticas en la gestión de datos
DSRM03 - Llevar a cabo un trabajo creativo, haciendo uso sistemático de la investigación o la experimentación, para descubrir o revisar nuestro conocimiento de la realidad, y utilizar este conocimiento en nuevas aplicaciones

DSBPM01 - Comprender un área de investigación o negocio y ser capaz de traducir los problemas no estructurados a un marco matemático abstracto		
DSBPM02 - Utilizar los datos disponibles para mejorar los servicios existentes o desarrollar nuevos servicios		
DSBPM03 - Participar de manera estratégica y tácticamente, aportando la visión de Data Science, en las decisiones que tienen un impacto en administración y organización		
DSBPM04 - Proporcionar servicios de apoyo científico, técnico y analítico a otras secciones en la organización		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios	24	100
Realización de prácticas de computación y análisis de datos	75	100
Desarrollo de proyectos guiados	150	20
Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación	60	30
Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)	15	30
Elaboración de informes de laboratorio y trabajos	60	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	30	0
Trabajo en grupo	30	0
Pruebas de evaluación	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	60.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
5.5 NIVEL 1: M05 Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: M11 Trabajo de Fin de Máster/ Master Thesis		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
El estudiante realizará un trabajo avanzado de manera autónoma bajo la supervisión de un profesor del Máster. La temática y orientación de este trabajo dependerá de la especialidad escogida, pero en todos los casos deberá estar relacionada con los contenidos del Máster e implicar un trabajo del estudiante que le permita adquirir las competencias correspondientes.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
El TFM debe implicar un trabajo autónomo (CB10) que enseñe al estudiante a aplicar los conocimientos adquiridos (CB7), a realizar valoraciones sobre conocimientos y resultados (CB8), y a transmitir sus resultados (CB9). Además, dado que el trabajo se realizará bajo la supervisión de un tutor, integrándose en una empresa o grupo de investigación, se contribuirá también a adquirir la competencia de trabajo en grupo (CG1) y potencialmente la de iniciar una tesis (CG2). Durante el desarrollo del TFM, el estudiante desarrolla las CG3 a CG8.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para desarrollar de forma autónoma proyectos básicos de investigación		
CG3 - Redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos		
CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico		
CG5 - Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado		
CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento		
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Analizar y combinar información utilizando diferentes fuentes		
CT5 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones		
CT6 - Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, saber escuchar		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

DSRM03 - Llevar a cabo un trabajo creativo, haciendo uso sistemático de la investigación o la experimentación, para descubrir o revisar nuestro conocimiento de la realidad, y utilizar este conocimiento en nuevas aplicaciones		
DSRM04 - Capacidad para convertir las estrategias en planes de acción y llevar estos hasta su conclusión		
DSRM06 - Aplicar el ingenio propio para resolver problemas complejos y desarrollar ideas innovadoras		
DSBPM01 - Comprender un área de investigación o negocio y ser capaz de traducir los problemas no estructurados a un marco matemático abstracto		
DSBPM02 - Utilizar los datos disponibles para mejorar los servicios existentes o desarrollar nuevos servicios		
DSBPM03 - Participar de manera estratégica y tácticamente, aportando la visión de Data Science, en las decisiones que tienen un impacto en administración y organización		
DSBPM04 - Proporcionar servicios de apoyo científico, técnico y analítico a otras secciones en la organización		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Desarrollo de proyectos guiados	120	20
Estudio individual de contenidos de la asignatura	14	0
Trabajo en grupo	14	0
Pruebas de evaluación	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Defensa del Trabajo de Fin de Máster	30.0	70.0
Informe final del tutor externo de la actividad	30.0	70.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Internacional Menéndez Pelayo	Profesor Visitante	100	80	80
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
90	10	95
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>El procedimiento será el mismo para la UC y la UIMP y vendrá marcado en el convenio y supervisado por la Comisión de seguimiento y éste será el que usualmente sigue la UC.</p> <p>Esta universidad valora el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes a través de distintos procesos y mecanismos que comprenden tanto la planificación de las enseñanzas como su seguimiento. De esta manera se asegura que las titulaciones se impartan de acuerdo a lo indicado en la memoria de verificación y se garantiza que los estudiantes alcancen los objetivos y las competencias previstos.</p> <ol style="list-style-type: none"> Cada curso académico, y con antelación suficiente al inicio del periodo lectivo, el Consejo de Gobierno aprueba la planificación de las enseñanzas y el calendario académico. Establecida la oferta formativa de la UC, cada Centro procede a planificar e implementar las enseñanzas que se imparten en él. Los Consejos de Departamento revisan y aprueban las Guías Docentes de las asignaturas que tienen adscritas, en las que se especifican los objetivos docentes, competencias, contenidos, metodología docente y sistemas de evaluación del progreso de los alumnos, fijando el tipo de pruebas, su número y la forma de evaluación/calificación del estudiante. A partir de esta información, la Junta del Centro aprueba definitivamente las Guías Docentes. Además de estos procedimientos de planificación de las enseñanzas, la Comisión de Calidad elabora anualmente el Informe Final del SGIC del Título en el que realiza el seguimiento de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En este informe se identifican los puntos fuertes y débiles del proceso de enseñanza-aprendizaje de la titulación y se formulan acciones correctoras en un proceso de mejora continua, que son implementadas una vez aprobadas por la Junta de Centro. El Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado establece los indicadores complementarios que permiten medir y contextualizar las tasas de graduación, eficiencia y abandono para posteriormente analizar los resultados previstos en el Título. Los datos correspondientes a estos indicadores académicos son aportados y difundidos por el Servicio de Gestión Académica una vez cerrado el curso académico para garantizar su uniformidad de cálculo y su validez. Posteriormente son enviados al Área de Calidad de la Universidad de Cantabria para completarlos con los datos de las encuestas de satisfacción con el Título de todos los grupos de interés, antes de enviarse a cada Centro. La Comisión de Calidad de la UC establece a través del procedimiento P9 Distribución de la información del SGIC un modelo común de Informe Final del SGIC de cada titulación, garantizando el análisis y la valoración de los resultados de aprendizaje cada curso académico. Este análisis lo lleva a cabo la Comisión de Calidad del Título y en él se evalúan los resultados académicos y se comparan con los valores declarados en la memoria de verificación, estableciendo propuestas de mejora. Estas propuestas se concretan señalando el responsable de su ejecución, mecanismos para llevarlas a cabo e indicadores para su seguimiento. Esta Comisión analiza también la calidad de las prácticas externas, como se establece en el procedimiento P4 Prácticas Externas y Movilidad, evaluando las competencias alcanzadas por los estudiantes y la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación académica. El procedimiento P5 Inserción laboral, resultados de aprendizaje y satisfacción con la formación recibida establece las acciones que se llevarán a cabo para medir y analizar los resultados de aprendizaje de los egresados y su incidencia en la revisión y mejora del Título. Finalmente el Trabajo Fin de Máster permite valorar, tal y como establece el RD 1393/2007 de 30 de octubre y posterior modificación en el RD 861/2010 de 2 de julio, que se han alcanzado los resultados de aprendizaje establecidos en la memoria del Título. <p>Los procedimientos anteriormente mencionados forman parte del Manual General del Procedimiento del SGIC de la UC.</p> <p>https://sharepoint.unican.es/sgic/Procedimientos/Indice.html</p>		

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion/estudios/masteres-universitarios/sistema-de-garantia-interno-de-calidad-sgic-de-los-masteres-universitarios.html
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2017
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No aplica.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

2. Justificación del título

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Data Science, Big Data y Open Science

La Ciencia de Datos, o Data Science como se conoce profesionalmente, es un campo emergente en ciencia y tecnología que requiere de una aproximación multidisciplinar, combinando conocimientos normalmente dispersos entre diferentes áreas temáticas (Matemáticas, Física, Informática). Además, esta aproximación debe tener en cuenta la relevancia de los problemas conocidos como “Big Data”, que han tenido un gran impacto en múltiples dominios tanto en la investigación como en la industria, y que requieren un replanteamiento y rediseño de los cursos usuales y los modelos de educación correspondientes.

Este no es un planteamiento nuevo y en la actualidad ya existen, en España y en todo el mundo, diferentes cursos a distintos niveles que abordan específicamente esta temática de Data Science, como se describe brevemente más adelante.

Sin embargo, en estos últimos años aparecen nuevos componentes que motivan el interés de proponer un Master en Data Science con un enfoque específico a estos problemas de Big Data:

- El creciente interés e impacto en múltiples áreas de los datos en abierto, conocidos como Open Data, que permiten abordar nuevos retos a la vez requieren de un esfuerzo considerable en la gestión integral de datos para su integración y reutilización. La rápida evolución del campo con aparición de nuevos estándares y sobre todo la necesidad de aplicación de buenas prácticas en la cada vez más compleja cadena de vida del ciclo de datos requiere de una formación específica y avanzada. El foro internacional conocido como RDA (Research Data Allianz) es un buen ejemplo de los esfuerzos en este sentido. Sus recomendaciones, desarrollos y acuerdos son un valioso material de formación para un profesional.
- La reciente iniciativa del European Open Science Cloud, lanzada en la primavera de 2016 desde la DG Research (<http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>), trata de conectar resultados del mundo de la investigación y las estrategias del

mercado único digital (“Digital Single Market”), una idea apoyada tanto por las instituciones europeas como por todos los países, y que se resume en estos dos comunicados:

“El mundo está siendo testigo de un incremento dramático en la cantidad y variedad de datos que se producen. Junto a los datos creados por millones de personas mediante dispositivos digitales y servicios personales y profesionales, y los creados por dispositivos conectados on-line, están los datos generados por la investigación, y la información de los artículos en formato digital, así como los archivos de servicios públicos, como los generados en hospitales o en planificación del territorio. Este fenómeno de Big Data crea nuevas posibilidades de compartir conocimiento, impulsar la investigación y desarrollar e implementar nuevas directivas públicas.” (comunicado 178 de la Comisión Europea, 2016).

“El crecimiento exponencial de los datos, la disponibilidad de las tecnologías digitales cada vez más potentes, la globalización de la comunidad científica, así como la creciente demanda por parte de la sociedad para hacer frente a los retos de nuestro tiempo, son las bases de una transformación en curso que incluye la apertura de la ciencia y la investigación, conocida como "Open Science", y que afecta a la forma de actuar de hacer la investigación y la organización de la ciencia.” (Conclusiones del Consejo de Europa, 9526/16).

Es este contexto de Open Science (Ciencia Abierta) el que justifica la oportunidad de una propuesta específica de estas características, y también motiva el empleo de un título con términos en inglés, pero que permiten identificar de forma más precisa el ámbito de este máster.

2.2. Relevancia académica, científica y profesional.

Es interesante, pero a la vez muy limitado, el análisis (en la “Web of Science”) de los artículos que indican estar dentro de la temática de “Data Science & Big Data” en los últimos 5 años: medicina, inteligencia de negocio, finanzas, psicología, computación, astrofísica, geología, ecología, alimentación, urbanismo, farmacología ... y es muy limitado, ya que muchos de los artículos no incluyen específicamente estos términos

aunque utilicen estas técnicas de Data Science sobre Big Data (desde muchos análisis médicos y genéticos al descubrimiento del bosón de Higgs).

Quizás más relevante para el futuro estudiante del máster es la elevada demanda profesional como Data Scientist: encontramos más de 300 ofertas de empleo con este perfil en LinkedIn en España. Y en realidad esta demanda se concentra principalmente en perfiles fuertemente técnicos, quizás debido a la dificultad de encontrar profesionales que complementen con este perfil el de consultor en su especialidad. Como indicaba el Harvard Business Review ya en 2012, quizás sea este el trabajo con más atractivo en el siglo XXI (<https://hbr.org/2012/10/data-scientist-the-sexiest-job-of-the-21st-century>).

Por último, hay que destacar la relevancia de la investigación específica que se desarrolla en los temas que se abordan en este máster y la posibilidad de continuar estudios de doctorado en nuevas técnicas de exploración de datos, de infraestructuras y de middleware en computación, gestión de datos, etc. pero también en muchas de las áreas de aplicación (genética, medio ambiente, medicina, etc.).

2.3. Puntos fuertes del Máster

Este Máster aúna las capacidades y fortalezas de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) y la Universidad de Cantabria (UC), formalizadas mediante un convenio específico para desarrollar éste y otros másteres oficiales. De igual forma, este título se apoya en el convenio establecido entre la UIMP y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para la enseñanza de postgrado. La alianza entre estas dos Universidades y el CSIC para el desarrollo de este máster, junto con la coordinación desde el Instituto de Física de Cantabria (IFCA, Centro Mixto CSIC-UC) y la Facultad de Ciencias de la UC, permiten contar con un profesorado de alto grado de especialización con una clara visión “Open Science” y que aporta su experiencia de enfoque científico, desde el conocimiento del ciclo de vida de los datos y su importancia, a las técnicas prácticas de adquisición de datos, curación, procesado, simulación, validación, y preservación, aplicadas en grandes proyectos científicos pero también en iniciativas locales. Además, los alumnos podrán acceder a recursos de computación de la escala requerida para abordar problemas reales, incluyendo

supercomputadores, grandes sistemas de almacenamiento y sistemas Cloud, así como a entornos actuales de desarrollo y aplicación de soluciones.

En efecto, este máster se apoya en la amplia experiencia investigadora y de formación de postgrado de los grupos involucrados en esta propuesta. Las materias serán impartidas, en su mayoría, por investigadores del CSIC (cuya participación viene particularmente impulsada a través de la UIMP) y por profesores de la UC, así como por investigadores nacionales e internacionales de reconocido prestigio, cuya participación supone un valor añadido a la experiencia docente e investigadora de los anteriormente citados. Con todo ello, cabe destacar que los alumnos van a tener a su alcance un profesorado con una enorme experiencia investigadora, desarrollada netamente en el contexto internacional.

De hecho, los grupos de investigación a los que pertenecen los docentes desarrollan proyectos de investigación financiados por la Unión Europea en líneas afines a las especialidades propuestas, estando integrados en algunos de los proyectos de ámbito internacional más relevantes del momento, desarrollando infraestructura local y contribuyendo a la creación y operación de grandes infraestructuras científicas que sólo son posibles a través de estas colaboraciones.

La participación, desde el diseño del título, de empresas, y el compromiso de diferentes grupos de investigación, permitirá que todos los alumnos tengan una experiencia práctica real bien sea realizando un periodo de prácticas externas (remuneradas en una elevada proporción) o analizando casos reales en un grupo de investigación. Todo ello complementado con la preparación del trabajo de fin de máster, de modo que cuenten con hasta 3 meses de experiencia profesional al concluir el máster. Este es el punto que mayor apoyo ha recibido por parte de los estudiantes consultados a la hora de definir qué aspectos del máster consideran más relevantes para elegirlo dentro de la oferta existente.

Este máster ofrece un módulo de complementos formativos que permite incorporar a estudiantes cuyas titulaciones de grado presenten carencias formativas, bien sea por provenir de títulos extranjeros más cortos o por ser de perfiles aceptados en la admisión, pero distintos de los considerados como más adecuados. La Comisión de Académica del Máster estudiará cada caso particular y, previa información y consulta

con las Comisiones de Posgrado de la UC y de la UIMP, propondrá cursar los complementos formativos que se consideren necesarios, en caso de detectarse alguna carencia formativa previa. De esta forma se espera poder incorporar alumnos nacionales y extranjeros de perfiles variados, tal y como se demandan en este campo, y proporcionarles una nivelación que les permita seguir con garantías los cursos y así obtener las competencias del título.

Finalmente, se quiere destacar que se han establecido contactos con numerosas empresas del área. En el momento de escribir esta propuesta se ha obtenido el apoyo formal de las siguientes empresas: ITEISA Desarrollo y Sistemas; Atos worldgrid, CIC Consulting Informático de Cantabria, Bilbomática, Gaia net exchange, Viacore, GMV Innovating Technologies, Isotrol, Viviansi, AXPE consulting, New digital Business BBVA. Son empresas de distinto tamaño, de implantación en Cantabria, País Vasco, Madrid y Andalucía, en muchos casos delegaciones de multinacionales. Se incluye varios niveles de colaboración: en la definición de esta memoria, en la impartición de la docencia transmitiendo casos reales de aplicación de estas técnicas, proporcionando datos reales para los “datalabs” y acogiendo alumnos para prácticas (las cartas de colaboración se incluyen como anexos en el apartado 7 de la memoria).

2.4. Referentes externos

Para definir los contenidos de este máster se ha partido del modelo desarrollado en el proyecto EDISON, “Data Science Model Curriculum”, con cuyo investigador principal, Yuri Demchenko, de la Universidad de Amsterdam, se mantuvo contacto a raíz de la presentación de dicha propuesta (hoy proyecto). Se ha analizado recientemente (septiembre de 2016) el interés mutuo en que este máster sea un ejemplo de aplicación de algunas de las recomendaciones de ese proyecto.

El proyecto EDISON, “Building the Data Science Profession” (<http://edison-project.eu>), ha preparado un primer informe D2.1 “Data Scientist Competences and Skills Framework (CF-DS) and BoK definition”, February 2016, y un entregable D2.2 “Existing educational and training resources inventory and analysis”, Mayo 2016.

Las versiones más recientes de estos análisis, consultadas en septiembre de 2016, han sido:

- Data Science Competence Framework
<http://edison-project.eu/data-science-competence-framework-cf-ds>
- Data Science Body of Knowledge
<http://edison-project.eu/data-science-body-knowledge-ds-bok>
- Data Science Model Curriculum
<http://edison-project.eu/data-science-model-curriculum-mc-ds>
- Data Science Professional Profiles
<http://edison-project.eu/data-science-professional-profiles>

Debe señalarse que el proyecto EDISON ha tenido en cuenta las recomendaciones internacionales más relevantes en el ámbito académico y profesional tales como:

- ACM Computer Science Curriculum and Body of Knowledge (ACM CS2013 and CS-BoK, <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>)
- Information Technology Competency Model of Learning Outcome ACM CCECC2014(<http://www.capspace.org/uploads/ACMITCompetencyModel14October2014.pdf>)
- ICT professional Body of Knowledge and ICT leadership curriculum (ICT-BoK, http://www.ictbok.eu/images/EU_Foundationa ICTBOK_final.pdf)

Igualmente considera otros BoK (Body of Knowledge) tales como

- Data Management Body of Knowledge (DM-BoK) by Data Management Association International
(DAMAI <http://www.dama.org/sites/default/files/download/DAMA-DMBOK2-Framework-V2-20140317-FINAL.pdf>)

Así como:

- Software Engineering Body of Knowledge
(SWEBOK, <https://www.computer.org/web/swebok/v3>)
- Business Analytics Body of Knowledge
(BABOK, <http://www.iiba.org/babok-guide.aspx>)

- Y el bien conocido Project Management Professional Body of knowledge (PM-BoK, <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-andStandards/pmbok-guide.aspx>)

Debe tenerse en cuenta igualmente que el análisis del proyecto EDISON es integral, e incluye diferentes perfiles y niveles.

Este análisis incluye las siguientes áreas de conocimiento

- KAG1-DSA: Data Science Analytics, análisis de datos, incluyendo métodos estadísticos, Machine Learning y Business Analytics.
- KAG2-DSE: Data Science Engineering, incluyendo software e ingeniería de infraestructuras.
- KAG3-DSDM: Data Science Data Management, gestión de datos, incluyendo curación de datos, preservación e infraestructuras de datos.
- KAG4-DSRM: Data Science Research Methods, métodos científicos de investigación.
- KAG5-DSBP: Data Science Business Processes, gestión de procesos de negocio.
- KAG6-DSDK: Conocimiento del dominio o área en cuanto a la aplicación de Data Science, incluyendo el conocimiento específico en un área.

Este último punto, directamente relacionado con un área específica de conocimiento, bien en ciencia o en negocios, se identifica cómo esencial para el trabajo como Data Scientist.

Durante la preparación de esta propuesta se ha revisado y consultado la oferta de diversas universidades americanas y europeas y nos gustaría destacar aquí como referentes a:

- Master of Information and Data Science, UC Berkeley <https://datascience.berkeley.edu> y en particular el curriculum ofertado, <https://datascience.berkeley.edu/academics/curriculum> .
- Master of Science in Analytics de la Universidad de NorthWestern <http://www.mccormick.northwestern.edu/analytics/index.html> .
- Master in Data Science, Universidad de Edimburgo <http://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees/index.php?r=site/view&id=906> .

- Master in Data Science, Universidad de Amsterdam <http://gss.uva.nl/future-msc-students/content11/data-science.html> .

A nivel nacional, existen diversos títulos de Máster relacionados con “Data Science” o con “Big Data Analytics”, aunque no todos cuentan con el carácter de título oficial.

Entre los referentes a nivel nacional de Máster Universitario utilizados para contrastar esta propuesta cabe destacar las siguientes:

- Máster Interuniversitario en Big Data: Tecnologías de Análisis de Datos Masivos (Universidad de Santiago de Compostela y Universidad de Murcia)
<https://citius.usc.es/masterbigdata>
- Master en Data Science de la URJC
<http://www.masterdatascience.es>
- Master en Big Data Management and Analytics de la UPC:
<http://www.talent.upc.edu/esp/professionals/presentacio/codi/331100/big-data-management-analytics>
- Máster en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores de la Universidad de Granada
<http://masteres.ugr.es/datcom>

Y en cuanto a títulos de máster no oficiales a:

- Máster propio universitario en Advanced Analytics on Big Data de la Universidad de Málaga
<http://bigdata.lcc.uma.es>
- Master en Big Data y Data Science: Ciencia e Ingeniería de Datos de la Universidad Autónoma de Madrid
[http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242654675830/1242692602422/estudiopropio/estudioPropio/Master en Big Data y Data Science: Ciencia e Ingeniería de Datos.htm](http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242654675830/1242692602422/estudiopropio/estudioPropio/Master%20en%20Big%20Data%20y%20Data%20Science%3A%20Ciencia%20e%20Ingenieria%20de%20Datos.htm)

2.5. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del título propuesto

La idea del Máster se planteó inicialmente a finales del año 2015 entre una serie de profesionales del CSIC y de la Universidad de Cantabria, que trabajan en proyectos en esta temática, con la motivación fundamental de proporcionar formación no sólo a sus grupos de investigación sino a otros grupos y sectores con los que se colabora en dichos proyectos.

El interés creció a la vista de la tremenda demanda de profesionales en “Data Science” existente en el mercado nacional e internacional. Por otra parte de la interacción diaria con los alumnos de grado se apreció, por un lado, un interés potencial y, por otro, la ausencia de una oferta cercana y que recogiera las técnicas y avances más recientes.

Tras diversas reuniones se comprobó la confluencia de intereses de la Universidad de Cantabria, la Universidad Internacional Menéndez Pelayo y el CSIC y se constató la complementariedad de las tres instituciones para llevar adelante conjuntamente un proyecto formativo de estas características. Desde la dirección de las dos Universidades, Vicerrectorado de Posgrado y especialización y Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado, se nombraron a dos directores del programa para elaborar la propuesta, Jesús Marco, profesor de investigación del CSIC, y Francisco Matorras, catedrático de la UC. En una primera fase, se definió un primer borrador de la estructura del título con la ayuda de José Manuel Gutiérrez (subdirector del IFCA y especialista en la materia) y asesorados por un equipo de trabajo integrado por profesores e investigadores de ambas instituciones. Este borrador se difundió internamente entre otros profesores de ambas universidades e investigadores del CSIC, recabando sus opiniones y solicitando que desarrollasen el programa formativo de las materias en las que eran expertos. En esta fase se contó con profesores e investigadores expertos de Estadística, Bases de Datos, Arquitectura de Computadores, Sistemas Informáticos, Economía y Aprendizaje automático. De igual forma se contactó con numerosas empresas o asociaciones de Empresas del ramo exponiéndoles las líneas principales de la propuesta y solicitar su participación (IBM, Fujitsu y ASCENTIC, que engloba a la mayoría de las empresas TIC de Cantabria, entre otras). Se establecieron distintas conversaciones, de las que salieron aportaciones a

este programa así como diversos compromisos de participación en él. También se informó de esta propuesta a un conjunto de alumnos de la Facultad de Ciencias próximos a obtener el título de graduado y así recabar su potencial interés por este título.

Con todo ello se planteó una nueva versión de la estructura del Máster, a la que se dio mayor difusión. En particular se realizaron reuniones con distintos especialistas, en la UC, en otros institutos del CSIC y de otras Universidades, para desarrollar el diseño de las distintas materias y asignaturas.

Destacar también la consulta externa internacional, mantenida con el equipo responsable del proyecto EDISON, Education for Data Intensive Science to Open New Science frontiers, para analizar diversos puntos de su propuesta de “Data Science Model Curriculum” y tenerlos en cuenta en esta propuesta de Máster.

A continuación se elaboró un borrador de esta memoria que fue tramitado en ambas universidades acogiendo distintas sugerencias y modificaciones siendo aprobado de acuerdo con sus respectivos procedimientos.

En el caso de la UIMP, la propuesta ha sido sometida a consulta por la Comisión de Estudios de Postgrado y Doctorado de la UIMP, presidida por la Vicerrectora de Postgrado e Investigación y compuesta por vocales especialistas en diversas áreas del conocimiento, externos a la UIMP. Esta evaluó esta propuesta de máster oficial y emitió su correspondiente informe preceptivo al Consejo de Gobierno de la UIMP, antes de su aprobación, basándose en los criterios de calidad que tiene establecidos para la incorporación de nuevos estudios a la oferta formativa de la universidad.

Este informe preceptivo incluyó una análisis de la viabilidad, pertinencia, coherencia y oportunidad estratégica de la propuesta y su conformidad con la normativa vigente, una valoración de la calidad académica del programa que considera la adecuación del historial docente e investigador o profesional del grupo que imparte la docencia; los antecedentes del plan de estudios y la interdisciplinariedad con que se plantea; el sistema de coordinación y tutorías y sus procedimientos de seguimiento y mejora de la calidad. El informe preceptivo de dicha Comisión incluye además los informes de evaluación sobre el proyecto elaborados por dos evaluadores externos e

independientes expertos en este ámbito temático.

La Comisión de Postgrado y Doctorado concluyó que el título era estratégicamente importante para la UIMP e interesante para los futuros estudiantes pues ofrece una visión práctica y teórica de la materia.

Por el lado de la UC, esta propuesta fue presentada inicialmente en la Junta de la Facultad de Ciencias, tras un período de exposición pública de una semana. Tras el debate e incorporación de modificaciones, fue aprobada. Posteriormente se presentó a la Comisión de Ordenación Académica de la UC, que informó favorablemente de ella. Finalmente fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la UC.

2.6. Orientación

El máster tiene una orientación profesional hacia el mundo empresarial, aunque no da lugar a una profesión regulada. Además de por el contenido de la formación, este enfoque viene refrendado por la participación de profesionales de diversas empresas y la posibilidad de realizar prácticas externas.

Sin embargo, la formación ofrecida permite también una orientación académico-investigadora, que permita el paso a la realización de una tesis doctoral. Esta orientación se ve refrendada por la realización de un TFM junto con la estancia en distintos laboratorios, incorporando al alumno en alguno de los grupos de investigación de los profesores participantes en el Máster.

Los estudios conducentes a este título permitirán la posterior incorporación en centros o equipos de I+D+i tanto públicos como privados, incluyendo empresas, para el trabajo en proyectos relacionados con las tecnologías de Data Science.

2.7. Objetivos

El objetivo de este Máster es proporcionar a los estudiantes la visión y técnicas necesarias de Ciencia de Datos (Data Science) para abordar los retos asociados al uso de datos complejos, variados, de gran volumen (Big Data) y herramientas asociadas, desde un entorno de Ciencia Abierta (Open Science).

Para ello se espera transmitir a los alumnos, españoles y extranjeros, la experiencia adquirida por los diferentes grupos de investigación que colaboran en este máster,

cubriendo las diversas áreas en base a su experiencia en múltiples proyectos.

Se espera que los estudiantes sean capaces de incorporarse tras cursar este Máster Universitario a un entorno profesional especializado, bien en actividades de investigación o de explotación, y para ello se promoverán las prácticas y trabajos de fin de máster ligados a empresas y/o grupos de investigación y el trabajo intensivo con datos de interés real en diferentes áreas específicas mediante los denominados Datalabs.

2.8. Justificación de las especialidades establecidas

El máster universitario ofertará tres especialidades:

- Data Science Analytics
- Data Science Engineering
- Open Data Management

Estas tres líneas de especialización, concordantes con las recogidas en EDISON, vienen justificadas por los diferentes perfiles profesionales tanto de formación base como de egreso. Debido a lo rápido de la evolución de este campo y a la continua aparición de nuevos perfiles, se permitirá una formación más transversal que no se ajuste al 100% a ninguno de estos en las que el estudiante obtendrá el título sin obtener ninguna de éstas. Es la especialidad que se denomina:

- Data Science

4. Sistemas de información previa a la matriculación

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación

El título estará dirigido principalmente a titulados de Grado/Licenciatura de 240 créditos en Matemáticas, Física, e Ingeniería Informática, que serán admitidos sin necesidad de complementos formativos. Alumnos procedentes de titulaciones de Grado de 240 créditos en Ingeniería de Telecomunicaciones, Economía u otros títulos equivalentes así como de cualquiera de las titulaciones mencionadas pero de 180 créditos, nacionales o extranjeros, podrán ser admitidos sin complementos formativos si acreditan una formación de al menos 24 créditos de Matemáticas (que incluyan Estadística) y al menos 12 de informática (que incluya programación) en su formación universitaria. En caso contrario podrán ser admitidos bajo la condición de realización de hasta 30 créditos de complementos formativos.

Sistemas de información y acogida.

Tanto la UIMP cómo la UC desarrollan diversas iniciativas para hacer llegar la información sobre la institución y su oferta formativa a todos los agentes interesados, dentro y fuera de la propia institución: estudiantes, profesorado, personal de administración y servicio, futuros alumnos y en general a toda la sociedad.

Una vez matriculado, el alumno seguirá los procesos de acogida administrativa de la Universidad en la que se ha matriculado, recibiendo toda la información que requiera para poder cursar el Máster a través del correo electrónico.

Los Directores del Máster son las personas que, de forma permanente, asesorarán al estudiante en todo aquello que necesiten para el correcto desarrollo de su formación. Los Directores se reunirán de forma periódica con los estudiantes para analizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y considerar cualquier aspecto que estimen oportuno.

Los estudiantes, antes del comienzo del máster, recibirán una Sesión Inaugural donde los Directores del Máster realizarán una exposición de la organización académica, normas de funcionamiento, datos de contacto del personal de apoyo y profesorado, procedimiento para consultar dudas o solicitar asesoramiento en la formación, etc.

Además, los estudiantes contarán con un procedimiento de tutoría permanente de los profesores que imparten la docencia, previa petición por el alumno. En caso de ser necesario, el profesor podrá elaborar un plan de estudio y trabajo para el estudiante del cual deberá realizar el seguimiento.

También contarán con el apoyo y orientación de los coordinadores de materia que se encargarán de realizar el seguimiento del estudiante, de forma individualizada, de su rendimiento, motivación, implicación, etc. en la materia en global.

Por último, cada estudiante tendrá, a su vez, un tutor personal para el desarrollo del TFM que será designado por la Comisión Académica.

La Comisión Académica también velará por apoyar y asesorar al estudiante, así como de evaluar los procedimientos y resultados de las labores de orientación.

Unido a todo ello, el estudiante cuenta con el apoyo y asesoramiento de la Secretaría de Alumnos de la UIMP. La UIMP ofrece en su Web (<http://www.uimp.es/actividades-academicas/postgrado-e-investigacion.html>) información completa sobre todos los títulos y programas de postgrado que oferta, los recursos a disposición de los estudiantes, así como información pertinente y enlaces a cada uno de los títulos ofertados. Además, toda la información también estará disponible en la propia web del programa del máster.

En lo que se refiere a la UC, y en relación con la información a los futuros alumnos sobre los criterios de acceso y admisión, procedimiento de matrícula, etc., el Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Cantabria edita cada año una Guía de Estudios Oficiales de Postgrado, que se distribuye tanto internamente como fuera de la institución, enviándose a Universidades españolas, Oficinas de Información Juvenil, Oficinas de Información Universitaria de Ayuntamientos, Consejería de Educación de Cantabria y Consejerías de Educación de toda España. Esta Guía está también accesible en la Web institucional desde la sección de Servicio de Información Académica.

La Facultad de Ciencias de la UC edita también información completa sobre las titulaciones que imparte, accesible al público a través de la página Web de la UC (<http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes>) y del Centro (http://www.unican.es/Centros/ciencias/postgrado/POP_EXTRACTO.htm).

La información recogida en dichas páginas Web incluye, entre otros aspectos, las vías y requisitos de acceso al título, incluyendo el perfil de acceso recomendado.

De igual forma, la organización de la docencia será gestionada por la Facultad de Ciencias. Las labores de acogida de alumnos se coordinan a través de la Facultad de Ciencias por parte de la comisión que regula el servicio de orientación y de acogida de alumnos que es supervisado por el Servicio de Gestión Académica de la UC.

Al principio de cada curso se entregará al estudiante una guía en la que se incluye toda la información referente al calendario escolar, distribución de horarios, guías docentes de cada asignatura, aulas y recursos materiales disponibles.

Existirá una Comisión Académica del Título nombrada por la comisión de seguimiento del convenio entre las dos Universidades participantes en este título. Formarán parte de ella los dos directores, uno en representación de cada una de las instituciones, así como entre 3 y 5 profesores del máster. Se buscará una representación de las distintas áreas participantes, que todos los miembros sean doctores y con una amplia experiencia.

Este órgano se complementará con la Comisión de Calidad del Máster, que estará constituida por los coordinadores del Máster y otros tres profesores, un egresado del Máster, un representante del PAS, un alumno y un representante de las empresas colaboradoras. En esta Comisión habrá al menos un experto en las temáticas de cada una de las especialidades.

5. Planificación de las enseñanzas

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Estructura de las enseñanzas

El Plan de Estudios se desarrolla en 60 créditos que se distribuyen en dos cuatrimestres y por lo tanto en un curso académico. De acuerdo con las normativas de la UC y de la UIMP, se permitirá y facilitará en la medida de lo posible que los alumnos que lo deseen puedan complementar su formación cursando adicionalmente asignaturas optativas de una especialización distinta a la elegida.

El programa se ha diseñado utilizando como unidad básica la asignatura, que supondrá una matrícula y evaluación independiente, agrupadas en materias con coherencia temática y con desarrollo común de competencias. A su vez, distintas materias se agrupan en módulos, que representan una unidad de nivel formativo.

La distribución temporal de las asignaturas dentro del plan de estudios será conocida por los estudiantes antes de su primera matrícula, además de ser pública en la web de las ambas universidades y en las guías de información de la titulación.

El Máster incluye **un primer módulo, denominado Fundamentos, de 30 créditos**, que incluye 3 materias repartidas en 5 asignaturas obligatorias de 6 créditos, todas ellas impartidas en el primer cuatrimestre:

- M01.1 Introducción a los datos masivos y a la ciencia en abierto/ Introduction to Big Data and Open Science
- M02.1 Estadística para la Ciencia de Datos/ Statistics for Data Science
- M02.2 Minería de datos/ Data Mining
- M03.1 Modelos de datos y sistemas de información/ Data Models and Information Systems
- M03.2 El ciclo de vida de los datos: de la adquisición a la presentación/ Data Life cycle: from acquisition to presentation

En el segundo cuatrimestre, dentro de **un segundo módulo, denominado Especialización, de 12 créditos**, cada estudiante debe escoger un mínimo de 3 de las siguientes asignaturas optativas de 4 créditos. Se recomendará seguir todas las asignaturas de uno de los bloques, y así se obtendrá la especialidad correspondiente, aunque se dejará libertad para posibles estudiantes de perfil más transversal, en cuyo

caso los alumnos obtendrán el título de máster sin especialidad. Los estudiantes que quieran optar por una especialidad concreta deberán escoger las tres asignaturas asociadas a dicha especialidad: “Inteligencia en Ciencia de Datos/ Data Science Analytics”, “Ingeniería de Datos/ Data Science Engineering” y “Gestión de Datos en Abierto/ Open Data Management”. En caso de no ser así el estudiante obtendrá el título de máster con la especialidad en “Ciencia de Datos/ Data Science”.

Las especialidades serán las siguientes:

Especialidad Inteligencia en Ciencia de Datos/ Data Science Analytics

- M04.1 Aprendizaje Automático I/ Machine Learning I
- M04.2 Aprendizaje Automático II/ Machine Learning II
- M04.3 Semántica, datos conectados y minería de datos textual/ Semantics, Linked Data, Text Data Mining

Especialidad Ingeniería de Datos/ Data Science Engineering

- M05.1 Sistemas de computación para datos masivos/ Computing systems for Big Data
- M05.2 Herramientas en la nube para la Ciencia de Datos/ Cloud for Data Science
- M05.3 Desarrollo de proyectos/ Project development (OpenProject, github)

Especialidad Gestión de Datos en Abierto/ Open Data Management

- M06.1 Portales y servicios de acceso a datos en abierto/ Open Data portals and access services
- M06.2 Preservación de Datos/ Data preservation
- M06.3 Repositorios en Abiertos/ Open Data repositories

Especialidad Ciencia de Datos/ Data Science

- El estudiante escogerá 3 asignaturas de las ofertadas en las diferentes especialidades

Todos los estudiantes, independientemente de la especialidad escogida, adquirirán todas las competencias definidas en el apartado de “competencias”. Por otro lado, en

función de la especialidad y asignatura escogida se adquirirán las siguientes competencias específicas:

Inteligencia en Ciencia de Datos/ Data Science Analytics

- DSDA03 – Aplicar técnicas analíticas especializadas para permitir una toma de decisiones ágil.

Ingeniería de Datos/ Data Science Engineering

- DSENG03 - Desarrollar herramientas especializadas de análisis de datos para apoyar la toma de decisiones ejecutivas.
- DSENG04 - Diseñar, construir, operar tecnologías de bases de datos.
- DSENG05 - Desarrollar soluciones para un acceso de datos seguro y fiable.
- DSENG06 – Realizar prototipos de nuevas aplicaciones de analítica de datos.

Gestión de Datos en Abierto/ Open Data Management

- DSDM04 - Desarrollar y mantener un repositorio histórico de datos y de resultados de su análisis, garantizando su procedencia (“provenance”).
- DSRM05 - Contribuir a e influir en el desarrollo de los objetivos de una organización en cuanto a manejo y gestión de datos.
- DSBPM05 - Analizar los datos de los clientes para identificar / optimizar la relación con los mismos.

En el tercer módulo, Contexto Profesional de 6 créditos, los estudiantes deberán cursar obligatoriamente las dos asignaturas de 3 créditos:

- M07.1 Seguridad, Privacidad y Aspectos Legales/ Security, Privacy and legal aspects
- M08.1 Nuevos desarrollos en Ciencia de Datos/ New developments in Data Science

Y en el **cuarto módulo, Orientación Profesional de 6 créditos**, al menos una de las optativas de 6 créditos:

- M09.1 Prácticas externas/ Internships
- M10.1-6 Laboratorios de datos/ DATALABS (Biomedicina, Medio Ambiente, Física y Astronomía, Economía y finanzas, Internet de las Cosas, Ciencias Sociales)

Se concluirá con el **Trabajo Fin de Máster, TFM, M11.1, obligatorio, de 6 créditos**. El TFM tiene como principal objetivo movilizar las competencias del máster y validar que el estudiante las ha adquirido, aunque versará sobre la temática de la especialidad escogida, formando parte de ella y de igual forma desarrollará y validará las competencias específicas de ésta.

Como se ha mencionado anteriormente, el Máster ofrece una formación dirigida a futuros profesionales en diversas áreas de conocimiento, especialmente incluyendo aquellas que requieren un enfoque multidisciplinar. Independientemente de la especialización que pueda elegir, el estudiante tendrá una formación común básica garantizada por las asignaturas obligatorias en el Módulo de Fundamentos, que proporcionan tanto los principios como las herramientas comunes a considerar en el resto del Máster.

El **módulo de Especialización** permite al estudiante dirigir su aprendizaje mediante asignaturas optativas de acuerdo a su formación, especialmente técnica, e interés, y pensando en completarla en el Módulo de Orientación Profesional. La especialización propiamente dicha se verá complementada por la asignación por parte de la Comisión Académica de los Laboratorios de Datos, escuchado el alumno, y un TFM en la temática correspondiente.

El **módulo de Contexto Profesional** incluye dos asignaturas obligatorias, una primera sobre seguridad, privacidad y aspectos legales, y otra sobre nuevos desarrollos, basada en seminarios, que permite al estudiante conocer los últimos avances y tendencias del área antes de elegir su destino profesional.

El **módulo de Orientación Profesional** incluye las optativas orientadas directamente a establecer un contacto con el trabajo futuro: prácticas curriculares y los denominados “Laboratorios de datos”, en los que se exploran las herramientas, conjuntos de datos y casos de uso en diferentes áreas. Además servirán para complementar muchas de las competencias que se desarrollan en el TFM.

El módulo de Orientación profesional junto con el TFM permitirá también ofrecer una orientación más investigadora al alumno que lo desee, mediante la elección adecuada

de 6 créditos de Laboratorio de datos y 6 de TFM integrados en un grupo de investigación.

Estudiantes a tiempo parcial y extranjeros.

El máster se podrá cursar a tiempo parcial. Para su desarrollo de manera efectiva, para estudiantes que compaginan su formación con un trabajo o residan fuera de Santander, se concentrarán temporalmente las actividades formativas en las que la presencia física del alumno es obligatoria (por ejemplo actividades prácticas) y se favorecerá la realización de otras de forma síncrona-remota (videoconferencia).

La Universidad de Cantabria y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo y, en particular, el profesorado implicado en este máster, tiene una amplia y dilatada experiencia en el uso de plataformas de aprendizaje online: Moodle, Blackboard y OpenCourseWare. También se tiene experiencia y herramientas para la realización de videoconferencias.

Las competencias específicas definidas en el apartado “Criterio 3. Competencias” de esta memoria siguen el modelo establecido en el proyecto EDISON y responden a la siguiente clasificación:

- **DSDA-DA:** las competencias englobadas bajo esta nomenclatura están relacionadas con la utilización de técnicas estadísticas apropiadas y análisis predictivo en los datos disponibles para descubrir nuevos patrones o relaciones.
- **DSDM-DM:** las competencias recogidas bajo esta denominación están relacionadas con el desarrollo e implementación de una estrategia de gestión de datos para la adquisición de estos, almacenamiento, preservación, y que garantice la disponibilidad para su posterior procesamiento y re-uso.
- **DS-ENG:** las competencias englobadas bajo esta nomenclatura son las que utilizan los principios de ingeniería para investigar, diseñar, desarrollar e implementar nuevos instrumentos y aplicaciones para la recogida de datos, su análisis y su gestión.
- **DS-RM:** las competencias bajo esta denominación son las que guardan relación con la creación de nuevas visiones y capacidades mediante el uso del método científico (hipótesis, prueba y evaluación) que permitan descubrir nuevos enfoques para

crear nuevos conocimientos y lograr así los objetivos deseados en investigación u organización.

- **DS-BPM:** las competencias recogidas bajo esta denominación son las que guardan relación con la utilización del conocimiento en un área (científica o de negocios) para desarrollar aplicaciones de análisis de datos pertinentes y adaptar los métodos generales de Data Science a ese área específica: tipos de datos y sus formatos, modelos de procesos, roles y relaciones dentro de la organización.

5.2. Descripción de los módulos o materias que constituyen la estructura del plan de estudios.

1.- Módulo de Fundamentos.

Este Módulo es obligatorio para todos los alumnos matriculados y consta de 5 asignaturas agrupadas en tres materias (M01-M03):

- M01 Panorama de Ciencias de Datos/ Overview of Data Science
 - M01.1 Introducción a los datos masivos y a la ciencia en abierto/ Introduction to Big Data and Open Science
- M02 Métodos de Ciencias de Datos/ Methods in Data Science
 - M02.1 Estadística para la Ciencia de Datos/ Statistics for Data Science
 - M02.2 Minería de datos/ Data Mining
- M03 Gestión de datos/ Data Management
 - M03.1 Modelos de datos y sistemas de información/ Data Models and Information Systems
 - M03.2 El ciclo de vida de los datos: de la adquisición a la presentación/ Data Life cycle: from acquisition to presentation

2.- Módulo de Especialización.

El alumno deberá escoger 3 asignaturas de este módulo. Si quiere obtener una especialización determinada deberá cursar obligatoriamente las tres de una de las siguientes materias (M04, M05 o M06).

- M04 Especialidad Inteligencia en Ciencia de Datos/ Data Science Analytics
 - M04.1 Aprendizaje Automático I/ Machine Learning I

- M04.2 Aprendizaje Automático II/ Machine Learning II
- M04.3 Semántica, datos conectados y minería de datos textual/ Semantics, Linked Data, Text Data Mining
- M05 Ingeniería de Datos/ Data Science Engineering
 - M05.1 Sistemas de computación para datos masivos/ Computing systems for Big Data
 - M05.2 Herramientas en la nube para la Ciencia de Datos/ Cloud for Data Science
 - M05.3 Desarrollo de proyectos/ Project development (OpenProject, github)
- M06 Gestión de Datos en Abierto/ Open Data Management
 - M06.1 Portales y servicios de acceso a datos en abierto/ Open Data portals and access services
 - M06.2 Preservación de Datos/ Data preservation
 - M06.3 Repositorios en Abiertos/ Open Data repositories

3.- Módulo de Contexto Profesional.

Este módulo incluye las siguientes asignaturas (obligatorias para todos los alumnos) :

- M07.1 Seguridad, Privacidad y Aspectos Legales/ Security, Privacy and legal aspects
- M08.1 Nuevos desarrollos en Ciencia de Datos/ New developments in Data Science

4.- Módulo de Orientación Profesional.

Es en este módulo donde el alumno podrá escoger entre realizar prácticas externas (con una dedicación de 6 créditos) o realizar dos Laboratorios de datos/ Datalabs (de 3 créditos cada uno).

Se ofrecerá de forma optativa la realización de prácticas externas en algunas de las empresas colaboradoras y con otras del mismo perfil que se vayan incorporando cuando el máster se ponga en marcha. En la Facultad de Ciencias existe un procedimiento anual de solicitud de puestos en las empresas, realización de oferta a los alumnos, asignación, seguimiento y calificación.

También se prevé la posibilidad de realizar estas prácticas en otros organismos, tales como otros centros de investigación del CSIC y en centros de investigación internacionales como el CERN, la ESA o EGI.

- M09 Prácticas externas/ Internships
- M10 Laboratorios de datos/ DataLabs
 - M10.1 Biomedicina/ Biomedicine
 - M10.2 Medio Ambiente y Meteorología/ Environment and Meteorology
 - M10.3 Física y Astronomía/ Physics and Astronomy
 - M10.4 Economía y Finanzas/ Economy and Finance
 - M10.5 Internet de las Cosas/ Internet of Things
 - M10.6 Ciencias Sociales/ Social Sciences

5.- Trabajo de Fin de Máster.

El Trabajo de Fin de Máster, M11, obligatorio, 6 créditos, consistirá en un trabajo avanzado realizado de manera autónoma por el alumno bajo la supervisión de un profesor del Máster. La temática y orientación de este trabajo dependerá de la especialidad escogida. Supondrá un trabajo de iniciación al contexto profesional que le permitirá incorporarse a una empresa o a un grupo de investigación.

El Trabajo de Fin de Máster podrá realizarse en cualquier grupo del CSIC o de la UC que participe en el Máster, o bien en algún otro grupo o empresa con el que se llegue a un acuerdo específico. Para ello se propondrán cada año un número de trabajos para elección de los alumnos. En este punto, la labor orientadora del tutor es muy importante.

El Trabajo de Fin de Máster se presentará en forma escrita y será defendido pública y oralmente ante un tribunal nombrado al efecto que evaluará tanto la memoria presentada como la defensa del mismo.

La Comisión Académica del Máster será la responsable del correcto desarrollo de la planificación docente y de la coordinación de las enseñanzas. Asignará un tutor a cada estudiante para orientarle en la elección de una especialidad, elección de materias optativas, y determinará la adecuación del Trabajo Fin de Máster a dicha especialidad o materias.

5.3. Secuenciación temporal

El Máster cómo se ha indicado se divide en dos cuatrimestres. En el primero se impartirán las asignaturas del Módulo de Fundamentos. El segundo cuatrimestre estará centrado en la realización de las asignaturas del Módulo de Especialización, las del Módulo de Contexto Profesional y de Orientación Profesional, incluyendo las prácticas curriculares y/o los Laboratorios de Datos, y el TFM.

Un resumen de esta estructura se expone en la siguiente tabla.

Periodo lectivo	Módulo	Carácter asignaturas	Créditos
1 ^{er} cuatrimestre	FUNDAMENTOS	Obligatoria	30
2 ^o cuatrimestre	ESPECIALIZACIÓN	Optativas	12
	CONTEXTO PROFESIONAL	Obligatorias	6
	ORIENTACIÓN PROFESIONAL	Optativas	6
	Trabajo de Fin de Master (TFM)	TFM (obligatorio)	6

El Módulo de Fundamentos, de carácter obligatorio, tiene por objetivo proporcionar al alumno las capacidades y destrezas básicas en Ciencia de datos/ Data Science, y en particular todas las competencias específicas detalladas anteriormente, si bien desarrolladas a un primer nivel. Se hace hincapié en técnicas y herramientas avanzadas (matemáticas e informáticas) enfocadas tanto al mundo de la investigación cómo al de la empresa. Este Módulo está orientado a ampliar los conocimientos de estas temáticas que posee un graduado con formación científico-técnica.

El Máster está diseñado para que las competencias básicas se desarrollen en mayor o menor medida en todas las asignaturas. Todas las asignaturas proporcionan conocimientos que permitirán al alumno el desarrollo y aplicación de ideas originales (competencia CB6). El enfoque que se plantea, eminentemente práctico, pone un gran énfasis en capacidad de aplicar estos conocimientos (CB7).

De igual forma, durante todo el Máster y, muy en particular en las asignaturas obligatorias, se promueve que los alumnos, además de adquirir conocimientos, sean capaces de manejar aquellos adquiridos en distintos contextos para aplicarlos a casos

prácticos (competencia básica CB8), mediante la realización de casos prácticos (considerando los conjuntos de datos implicados, las herramientas y los servicios de computación necesarios) basados en casos reales de uso. En todos los casos se trabaja también la presentación de los resultados, para reforzar la competencia básica CB9. Se favorece también el trabajo autónomo (CB10), de manera que gran parte del aprendizaje provenga directamente de la actividad del alumno, bien sea en la resolución de casos prácticos mencionada o en la adquisición de conocimientos. De igual forma se desarrollan en todos los casos las competencias transversales: el manejo, filtrado y transmisión de información (CT1) necesario para la adquisición de conocimientos y transmisión de resultados; la capacidad de contribuir a la transmisión de la igualdad de oportunidades (CT2) en base a los usos científicos como ejemplo de desarrollo Universal sin entender de género, clases o fronteras. Finalmente, todas las asignaturas de este bloque aportan además los conocimientos básicos necesarios para la competencia CB6 y la capacidad de aplicarlos (CB7).

El Trabajo de Fin de Máster se entiende como una herramienta clave para completar la adquisición de las competencias de este máster por parte del estudiante.

El estudiante realizará un trabajo avanzado de manera autónoma bajo la supervisión de un profesor del Máster. La temática y orientación de este trabajo dependerá de la especialidad escogida, pero en todos los casos deberá estar relacionada con los contenidos del Máster e implicará un trabajo del estudiante que le permita finalizar la adquisición de las competencias correspondientes.

En efecto, el Trabajo de Fin de Máster debe implicar un trabajo autónomo (CB10) que enseñe al estudiante a aplicar los conocimientos adquiridos (CB7), a realizar valoraciones sobre conocimientos y resultados (CB8), y a transmitir sus resultados (CB9). Además, dado que el trabajo se realizará bajo la supervisión de un tutor, integrándose en una empresa o grupo de investigación, se contribuirá también a adquirir la competencia de trabajo en grupo (CG1) y potencialmente la de iniciar una tesis (CG2). Durante el desarrollo del TFM, el estudiante desarrolla las competencias CG3 a CG8.

5.4. Actividades formativas y sistemas de evaluación

El listado de actividades formativas que se utilizarán en las asignaturas de este Máster es el siguiente:

Actividades dirigidas:

- AF1.- Participación y asistencia a lecciones magistrales y seminarios
- AF2.- Realización de prácticas de computación y análisis de datos

Actividades supervisadas:

- AF3.- Desarrollo de proyectos guiados
- AF4.- Participación en casos prácticos en empresas o centros de investigación
- AF5.- Prácticas externas
- AF6.- Tutorías (presenciales o por medio de recursos telemáticos)

Actividades autónomas:

- AF7.- Elaboración de informes de laboratorio y trabajos
- AF8.- Estudio individual de contenidos de la asignatura
- AF9.- Trabajo en grupo

Actividades de evaluación:

- AF10.- Pruebas de evaluación

El listado de sistemas de evaluación que se utilizarán en las asignaturas en este Máster es el siguiente:

- SE1.- Examen (escrito, oral y/o práctico en el aula de computación)
- SE2.- Valoración de informes y trabajos escritos
- SE3.- Valoración de exposiciones orales de trabajos

- SE4.- Seguimiento de actividades presenciales
- SE5.- Memoria escrita del Trabajo Fin de Máster
- SE6.- Defensa del Trabajo Fin de Máster
- SE7.- Informe final del tutor externo de la actividad

Las metodologías docentes que se utilizarán en este Máster son las siguientes:

- MD1a.- Clases magistrales en el aula
- MD1b.- Resolución de casos en el aula
- MD2a.- Experiencias de aula de computación
- MD2b.- Prácticas de computación
- MD3.- Exposiciones orales de trabajos
- MD4.- Trabajos escritos
- MD5.- Elaboración de informes
- MD6.- Seminarios
- MD7.- Tutorías

El listado de sistemas de evaluación que se utilizarán en las asignaturas en este Máster es el siguiente:

- SE1.- Examen escrito
- SE2.- Examen oral
- SE3.- Examen práctico en el aula de computación
- SE4.- Valoración de informes y trabajos escritos
- SE5.- Valoración de exposiciones orales de trabajos

- SE6.- Seguimiento de actividades presenciales
- SE7.- Memoria escrita del Trabajo Fin de Máster
- SE8.- Defensa del Trabajo Fin de Máster
- SE9.- Informe final del tutor externo de la actividad

5.5. Mecanismos de coordinación docente

El órgano responsable de la gestión académica del Máster es la Comisión de Académica, que estará dirigida por los dos Directores y completada por otros cuatro profesores (que incluya una representación adecuada de ambas instituciones y de las distintas temáticas que componen el máster). Esta Comisión será nombrada y estará supeditada a la Comisión de Seguimiento, que estará regulada por el Convenio UC-UIMP para Programas de Posgrado. La comisión de Seguimiento será la responsable de velar que el desarrollo del Máster se ajusta a dicho Convenio, vendrá nombrada por los órganos responsables en cada una de las Instituciones.

Esta comisión reportará a las Comisiones Académicas de Posgrado competentes de cada una de las dos universidades:

- En el caso de la UC, ésta será la Comisión Académica de Posgrado de la Facultad de Ciencias, la cual está compuesta por un presidente (el Coordinador de Posgrado) y por un vocal por cada uno de los Másteres en los que participa el personal de la Facultad y otro vocal por cada uno de los Programas de Doctorados afines a la misma. Este órgano coordina los Másteres oficiales impartidos en el Centro, además de aprobar el acceso y la admisión de alumnos a dichos Másteres. La composición concreta de este órgano de coordinación académica es aprobada por la Junta del Centro.
- En el caso de la UIMP, se trata de la Comisión de Estudios de Postgrado y Doctorado, presidida por la Vicerrectora de Postgrado e Investigación y compuesta por vocales especialistas en diversas áreas del conocimiento. Entre otras cosas, propone las autorizaciones de ingreso de estudiantes con formación extranjera no homologada e informa de las solicitudes de reconocimiento de créditos.

La Comisión Académica revisará anualmente las guías docentes propuestas para el curso siguiente, supervisando que se ajustan a lo establecido en esta memoria y proponiendo los cambios pertinentes de acuerdo con las observaciones de la Comisión de Calidad. Se realizarán periódicamente reuniones de con los responsables de las asignaturas, teniendo en cuenta coordinación dentro de las materias y entre materias.

Respecto del funcionamiento del Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC, en lo que sigue), responsable de la validación del funcionamiento de los mecanismos de coordinación docente, se debe indicar aquí que será de aplicación el SIGC de la UIMP cuya descripción puede encontrarse en el apartado 9 de esta memoria de verificación. Tal y como se describe en ese apartado, este descansa en el funcionamiento del SIGC del centro colaborador (en este caso el SIGC de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria) bajo los parámetros que marca el SIGC de la UIMP. Como se puede observar en <http://web.unican.es/unidades/area-calidad/sgic> el funcionamiento del SIGC de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria cumple claramente con los parámetros que marca el SIGC de la UIMP. En este caso la Comisión de Calidad del centro colaborador (la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria) reportará tanto a la Comisión Mixta UIMP-UC como a la Comisión de Calidad de la UIMP como a la Comisión de Calidad de la Universidad de Cantabria.

5.6. Movilidad de los estudiantes

Siendo un plan de estudios de un año la movilidad estará concentrada fundamentalmente al final del máster, en particular para la realización del TFM, de los Datalabs y de las prácticas externas. Se promocionará la realización de alguna de estas asignaturas en régimen de movilidad en algunas de las varias instituciones y empresas colaboradoras que están radicadas fuera de Cantabria.

Además la Facultad de Ciencias de la UC tiene actualmente numerosos acuerdos de intercambio con prestigiosas Universidades Europeas y norteamericanas en las áreas de Ingeniería Informática, Física y Matemáticas, que se esperan poder extender a este máster para aumentar la oferta de movilidad.

Los Programas de Intercambio que mantiene la Facultad de Ciencias están acogidos al Título VII de la normativa de Gestión Académica de la Universidad de Cantabria, (ver <http://www.unican.es/NR/rdonlyres/F904B85D-F16D-4E66-AFCA-72FEFBF3DE62/0/NormativaGestiónAcadémica190207.pdf>), “Intercambios universitarios”.

Esta Normativa regula convocatorias, ayudas, elaboración y modificación del plan de estudios, tareas de los coordinadores (directores) y otros asuntos de índole académica o administrativa relativos al intercambio, ya sea que la Universidad de Cantabria actúe como Institución de origen o de destino del estudiante.

Además, la Facultad de Ciencias dispone de su propia normativa, que desarrolla la anterior. En ella se regulan los apartados que, o bien requieren ampliación de algún aspecto de la normativa general (por ejemplo, la posibilidad de hacer exámenes a distancia), o bien plantean problemas específicos por la naturaleza de las titulaciones impartidas en el Centro (por ejemplo, la posibilidad de realizar trabajos de fin de titulación, que están ligados a la obtención del título).

6.1. Personal académico

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado

El personal académico del Máster estará formado por profesores de la UC e investigadores del CSIC, todos ellos con una amplia y dilatada experiencia docente e investigadora en temas relacionados con los de este máster. Se verán complementados por expertos nacionales e internacionales de distintos centros de investigación y distintas áreas que aportarán su experiencia y visión. También se contará con numerosos profesionales de empresas de este ámbito que igualmente transmitirán su visión, próxima a la aplicación comercial.

Desde la de la UC contribuirán profesores de distintas áreas pertenecen al IFCA (Instituto de Física de Cantabria) y a los departamentos de Matemáticas, Estadística y Computación, Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación, Ingeniería Informática y Electrónica, Ingeniería de las Comunicaciones y Economía.

También participará personal científico de distintos Institutos de Investigación del CSIC con nivel académico equivalente. Su participación viene amparada tanto por la UC (para investigadores del IFCA), como por la UIMP (para el resto). De acuerdo con la Normativa de Gestión Académica de los Estudios Oficiales de Máster de la UC, el personal de plantilla del CSIC perteneciente al IFCA goza de venia docendi permanente para la impartición de docencia en los másteres oficiales de la UC. En la actualidad el personal del CSIC perteneciente al IFCA imparte docencia en el máster oficial en vigor de la UC titulado “Máster Universitario en Física, Instrumentación y Medio Ambiente”.

El IFCA ha manifestado su acuerdo e interés en que el personal del CSIC participe en la docencia del Máster Universitario en Data Science (ver escrito adjunto de la dirección del IFCA).

Con todo esto se cuenta con 19 profesores e investigadores senior a tiempo completo, complementados por 2 jóvenes investigadores doctores, adscritos al programa Ramón y Cajal, aunque obviamente año a año se diseñará la organización docente que podrá incorporar ligeros cambios respecto de lo aquí planteado (sin que ello suponga una merma en la cualificación docente e investigadora de los profesores que impartan docencia en este Máster). A grandes rasgos, cerca de un 40% está formado por

Catedráticos de Universidad y Profesores de Investigación del CSIC, poco más del 40% por Profesores Titulares de Universidad, Investigadores Científicos, Científicos Titulares del CSIC, Profesores Contratado Doctor y el resto por Investigadores Ramón y Cajal y Profesores/investigadores externos. Se trata, por tanto, de un profesorado muy estable, aunque incluye también profesores jóvenes. Todos los profesores de la UC e investigadores del CSIC que participan en el Máster como responsables de asignaturas serán doctores con dedicación a tiempo completo.

El reparto docente se hará anualmente y se espera ir ampliando el profesorado, incorporando nuevos expertos internacionales y nuevo personal propio, pero en líneas generales, en el momento de escribir esta memoria, se calcula que en torno al 40% de la docencia corresponderá a profesores de la UC, el 40% a investigadores del CSIC (profesores a través de la UIMP) y el 20% a profesorado externo. Por módulos, se espera que en el módulo de fundamentos la docencia se reparta aproximadamente al 50% entre UC y CSIC; mientras módulo de contexto profesional la mayoría (en torno al 80%) recaiga en profesionales externos y en torno al 20% en el CSIC. En el módulo de especialización dependerá de las especialidades: mientras que en el de “Data Science analytics” se espera una participación del 70-80% de personal de la UC y 20-30% del CSIC; en “Data Science Engineering” será de 30%-50%, con una contribución externa del 20%; en “Open Data” se espera una contribución mayoritaria de expertos externos, en torno al 80%. En cualquier caso, hay que tomar estos números como orientativos puesto que en muchas ocasiones hay profesorado de ambas instituciones experto en una temática y la asignación podrá variar de un año a otro.

A continuación se indica con más detalle la lista inicial de profesorado con el que se cuenta.

Profesores de la UC:

Participarán inicialmente en el Máster 9 profesores de la UC y 2 contratados Ramón y Cajal. Incluye profesorado de áreas de Matemáticas y Estadística, Economía, Física, Arquitectura de Computadores, Ingeniería de software e Ingeniería de Telecomunicaciones.

Experiencia docente:

Todos los profesores de la UC que participan tienen una amplia experiencia docente, tanto a nivel de grado como de posgrado, habiendo participado en la docencia de diversos másteres universitarios, así como en programas de doctorado con mención de calidad.

Experiencia investigadora:

Todos los profesores de la UC participantes tienen al menos 15 años de experiencia investigadora. El 70% del profesorado (incluyendo los investigadores Ramón y Cajal) tiene más de 20 años de experiencia investigadora. El 40% del profesorado tiene más de 30 años de experiencia investigadora.

Tramos de investigación reconocidos:

Todos los profesores permanentes de la UC participantes tienen al menos un sexenio de investigación reconocido. Cerca del 90% del profesorado (incluyendo los investigadores Ramón y Cajal) tiene 2 o más sexenios de investigación reconocidos. El 80% del profesorado tiene 3 o más sexenios de investigación reconocidos.

Investigadores del IFCA:

Participarán en el Máster 4 investigadores del CSIC en el IFCA.

Experiencia docente:

Los investigadores del CSIC del IFCA han impartido docencia en las licenciaturas y grados de Física y Matemáticas y en los másteres oficiales de la UC titulados "Computación", "Física y Tecnologías Físicas", "Técnicas de Análisis, Evaluación y Gestión Sostenible de Procesos y Riesgos Naturales" y "Física, Instrumentación y Medio Ambiente". El 75% de los investigadores tiene más de 10 años de experiencia docente. El 38% tiene más de 20 años de experiencia docente.

Experiencia investigadora:

Los investigadores pertenecen a las líneas de investigación de Meteorología y Minería de Datos, Astrofísica, Física de Partículas y Computación y participan en proyectos de gestión, modelización y análisis de grandes volúmenes de datos en sus respectivas

áreas. El 80% de los investigadores del CSIC tienen al menos 20 años de experiencia investigadora. El 30% tiene más de 30 años de experiencia investigadora.

Tramos de investigación reconocidos:

El 89% de los investigadores tiene 3 o más sexenios de investigación reconocidos. El 38% tiene 5 sexenios de investigación reconocidos.

Otros investigadores del CSIC:

Participarán en el Máster 6 investigadores de otros Institutos del CSIC, IIIA (Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial), IFISC (Instituto de Física de Sistemas Complejos), IFIC (Instituto de Física Corpuscular) y MNCN (Museo Nacional de Ciencias Naturales), con similar experiencia docente e investigadora en sus respectivos ámbitos.

Otras colaboraciones:

En el momento de escribir esta memoria existe el compromiso de participación de profesionales de al menos 7 empresas, número que probablemente aumentará antes de poner en marcha el máster. Se trata en todos los casos de titulados superiores, Ingenieros Informáticos, Ingenieros de Telecomunicación, Físicos o Matemáticos, con amplia experiencia profesional y actividad actual en distintas temáticas de análisis y gestión de Big Data. Participarán impartiendo algunas clases, presentando la aplicación a casos prácticos de los fundamentos y herramientas descritas en la asignatura. También dirigiendo a alumnos en prácticas, datalabs o TFM.

De igual forma, se espera la participación puntual en la docencia de investigadores nacionales e internacionales de gran experiencia en el área, principalmente a través de seminarios especializados, mediante su contribución a la asignatura de Datalabs y la supervisión de TFM. Se indican a continuación los que han sido contactados y han confirmado su interés en participar:

- Wolfgang Karl Härdle (Humboldt University, Berlin),
Experto en estadística avanzada en Economía y Finanzas.
- David Rodríguez (Universidad de Edimburgo)

Doctor, investigador experto en gestión de datos en hospitales, en particular en imagen neuronal.

- Ignacio Coterillo (CERN CERN-IT)
Experto en bases de datos, responsable proyecto DB (Oracle) on demand.
- Isidro González Caballero (Universidad de Oviedo)
Doctor, Experto en análisis de datos de gran volumen (LHC) y en técnicas de procesado paralelo (PAF).
- Javier Fernández Menéndez (Universidad de Oviedo)
Doctor, Experto en análisis de datos de gran volumen (LHC) y técnicas de filtrado y reducción masiva.
- Pietro Vischia (Universidad de Oviedo)
Doctor, Experto en técnicas de aprendizaje automático aplicadas a clasificación.
- Fermín Serrano (BIFI, Universidad de Zaragoza)
Experto en datos en Ciencia Ciudadana.
- Enrique Alonso (UAH, Alcalá de Henares)
Profesor Doctor, Experto en cuestiones legales y modelos de uso de datos .
- Juan Miguel González Aranda (LifeWatch ERIC, Sevilla)
Doctor, Experto en técnicas de colaboración en uso de datos distribuidos.
- Tiziana Ferrari (EGI.eu, Amsterdam, Holanda)
Doctora, responsable de la iniciativa grid europea de cálculo distribuido, incluyendo el portal EGI DataHub.
- Jorge Gomes (LIP, Lisboa, Portugal)
Experto en tecnologías cloud, supercomputación e integración de software y procesado de datos.
- Davide Salomoni (INFN/CNAF, Bolonia, Italia)
Experto en middleware cloud y de procesado de datos, coordinador del proyecto INDIGO-DataCloud.
- Marcus Hardt (KIT, Karlsruhe, Alemania)
Experto en seguridad y en técnicas de autenticación.
- Marcin Plociennik (PSNC, Poznan, Polonia)
Doctor, experto en interfaces de usuario en Data Science.

- Lukasz Dutka (CYFRONET, Cracovia, Polonia)

Doctor, experto en sistemas de gestión de datos distribuidos (OneData).

6.2. Personal de apoyo

6.2. Otros Recursos Humanos

El Máster contará con el apoyo del personal de administración y servicios de la UIMP, tal y como especifica el Convenio de colaboración entre UC y la UIMP. El mismo especifica que la UIMP se encargará, de tareas de gestión del expediente académico y expedición de cada Título (los procesos para la gestión de expedientes académicos y expediciones de títulos serán los propios de la UIMP, y gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras, cuando proceda).

La Universidad Internacional Menéndez Pelayo aporta los recursos de personal propios, como administración (servicio de secretaría de alumnos y coordinación de profesores, gabinete de prensa y emisión de títulos y certificaciones, gestión económica) y servicios (reprografía).

La tabla que se muestra a continuación detalla el personal de apoyo con el que se cuenta, desde la UIMP

Denominación del puesto	Responsabilidades	Categoría administrativa
Coordinador de estudios y programas	Coordinación general de programas de posgrado de la Universidad Responsable de los procesos de evaluación de títulos.	Profesor titular de universidad Funcionario A1
Coordinador de estudios de posgrado	Coordinación del estudio. Control de proyectos, edición, seguimiento presupuestario y de la renovación de los estudios.	Catedrático de enseñanza secundaria Funcionario A1
Técnico de gestión académica	Gestión del programa de posgrado	Técnico de programación Laboral Grupo 2
Auxiliar administrativo Vicerrectorado de Posgrado e Investigación	Tareas administrativas.	Auxiliar administrativo Funcionario C2

Jefe de la Secretaría de Alumnos de Posgrado.	Matriculación y gestión del expediente académico. Expedición de certificaciones y títulos.	Jefe de Servicio Funcionario A2
Auxiliar administrativo de Secretaria de alumnos	Auxiliar en los proceso de matriculación de alumnos	Auxiliar administrativo Funcionario C2
Jefe de servicio de relaciones institucionales y convenios	Coordinación y seguimiento del convenio	Gestión del Estado Funcionario A2
Jefe se servicio de coordinación informática	Gestión del área informática de la UIMP	Gestión del Estado Funcionario A2
Técnico de gestión informática	Administrador del Campus Virtual. Centro de atención al usuario.	Técnico de programación informática Laboral Grupo 1

Además en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria cuentan con una plantilla de personal de administración y servicios y personal técnico que permite atender los servicios de gestión administrativa, los servicios de la biblioteca y el mantenimiento de las aulas de laboratorios y de las salas de informática. El servicio de Gestión académica cuenta con personal dedicado a la gestión de matrículas, de expedientes, expedición de títulos, etc.

7. Recursos materiales

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El Máster Universitario se impartirá en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria y en el Instituto de Física de Cantabria (IFCA). Se incluye aquí la descripción de los recursos materiales y servicios que estos pondrá a disposición de los estudiantes de este Máster.

7.1. Justificación de los medios materiales y servicios disponibles.

El Instituto de Física de Cantabria (IFCA) y la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria proporcionarán los espacios necesarios (aulas, laboratorios y salas de ordenadores) y el material académico y bibliográfico necesario para el adecuado desarrollo del Máster. Los distintos grupos de investigación están dispuestos a dar acceso a parte de su material investigador en los casos que sea necesario.

En la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria se dispone (a compartir con otros usos) de un total de 20 aulas y seminarios (con capacidad entre 12 y 132 alumnos, proyector, retroproyector de transparencias, pantalla y pizarra), 5 Laboratorios de Informática para docencia (entre 8 y 39 equipos con S.O. Windows y Linux), uno para acceso libre de los alumnos (con 10 equipos PCs con S.O. Windows y software científico instalado), 15 laboratorios de prácticas o investigación, biblioteca (con 12 estaciones de trabajo) y sala de estudio (capacidad para 78 alumnos), con acceso wifi en todo el recinto de la Facultad.

En el IFCA se podrá disponer, principalmente, de las salas de reuniones y conferencias (Salas Marie Curie, Albert Einstein y Max Planck). Entre los medios disponibles, se cuenta en el IFCA con sistemas de computación con acceso especial para los alumnos del Máster, que incluyen:

- Clúster 3 Teraflops con SO Linux y portal específico para uso de R
- Sistemas Cloud con IaaS, PaaS, SaaS
- Supercomputador ALTAMIRA, >50 Teraflops con SO Linux
- Sistema de almacenamiento con capacidad de 2 Petabytes
- Conexión de red a 10Gb a Internet

- Sistema de archivado con capacidad de 1 Petabyte

La Universidad de Cantabria dispone de dos programas para garantizar la adecuación de las infraestructuras a las necesidades derivadas de la implantación de las nuevas titulaciones:

- a) Programa de Obras de Reparación y Conservación (Inversiones) integrado como anexo 8 en los presupuestos anuales, vinculado al Programa 5 "RAM y Equipamiento" del Contrato-Programa con el Gobierno de Cantabria.
- b) Planes trienales de Renovación y Adquisición de Equipamiento Docente

La Universidad de Cantabria gestiona de forma centralizada una serie de servicios que forman parte de este equipamiento e infraestructura, como son la Biblioteca y el Aula Virtual, y la infraestructura de Red.

La Biblioteca de la Universidad de Cantabria (BUC) tiene el objetivo de contribuir al avance de la Universidad de Cantabria hacia la excelencia en el cumplimiento de sus funciones y el desarrollo de sus actividades. Para ello, la biblioteca cuenta con avanzados recursos de información (colecciones, documentación electrónica, tareas de consultoría y asesoría especializada), recursos de infraestructuras (espacios, instalaciones y equipamientos), y servicios (personal, horarios de atención).

El Instituto de Física de Cantabria (IFCA) ha manifestado su acuerdo e interés en participar en el Máster y en recibir estudiantes del Máster para Prácticas Curriculares o Trabajos de Fin de Máster.

Recursos online de apoyo a la formación en <https://aulavirtual.unican.es/>.

Actualmente soportados por dos plataformas basadas en Moodle y BlackBoard, respectivamente. Permiten al alumno a acceder a material formativo, realización de pruebas, consulta de calificaciones, etc.

7.2. Desarrollo de las prácticas externas

El plan de estudios contempla la posibilidad de realizar prácticas externas en empresas, para el desarrollo de las mismas se cuenta con el compromiso de las siguientes 7 instituciones (las cartas de compromiso se encuentran anexas a este apartado):

1. CIC Consulting Informático de Cantabria, S.L.
2. VIACORE IT
3. ITEISA DESARROLLO Y SISTEMAS, S.L.
4. I+D+I de Atos Worldgrid
5. ZZircon Technologies, S.L.
6. Bilbomática, S.A.
7. GAIA NET EXCHANGE, S.L.U.

8. Resultados previstos

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones.

Dado la temática novedosa de este título y la orientación hacia un alumnado de distintos orígenes, no existe información histórica que se pueda aplicar con certeza a este caso. Sin embargo, se han revisado los indicadores de rendimiento académico de las titulaciones de máster de la UC y la UIMP en áreas científicas o tecnológicas, observando que en la mayoría de los casos las tasas de graduación y de eficiencia están cercanas al 100% y los abandonos son casi inexistentes. Por otra parte, se han estudiado los datos publicados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en su informe “Datos y cifras del sistema Español curso 2015-2016”.

Aquí las tasas de abandono en estas mismas áreas oscilan entre el 13 y el 20% para el último año publicado.

La tasa de graduación se encuentra entre el 75% y el 90% (éste dato para Ciencias, que creemos se asemeja más a nuestra situación). Las tasas de éxito son muy próximas al 100% en todos los casos.

Tasa de graduación.

90%

Tasa de abandono.

10%

Tasa de eficiencia.

95%

10. Cronograma de implantación

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación

El Master Universitario en Data Science iniciaría su impartición en el curso 2017/2018.