



Memòria de verificació del màster en Ciència de Dades

Acord JF.FIB/2020/02/02, d'1 de juliol de 2020, de la Junta de Facultat de la FIB, pel qual s'aprova la Memòria de verificació del màster en Ciència de Dades

El degà

Aquest acord està condicionat a l'informe positiu de l'Agència de Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya i a la verificació per part del Ministerio de Universidades

El document present, juntament amb les modificacions del text que es detallen a continuació, és la Memòria de verificació del màster en Ciència de Dades, aprovat per la Junta de Facultat de la FIB reunida en sessió ordinària l'1 de juliol de 2020

Modificacions

1. Document principal, pàgina 6, punt 4.2, primer paràgraf de *Composición Académica del Máster*

Canviar el paràgraf primer

La comisión del centro responsable del máster es la Comisión Académica de Másteres, cuya composición y funciones se detallan en el capítulo 5.1, que estará integrada por el director/decano del centro o en quien delegue, el coordinador del máster y un número de vocales de los departamentos universitarios que imparten docencia en el máster a determinar por la Comisión Académica del centro.

per

La comisión del centro responsable del máster es la Comisión Académica de Másteres, cuya composición y funciones se detallan en el capítulo 5.1, que estará integrada por el director/decano del centro o en quien delegue, el coordinador del máster, el técnico o técnica responsable de másteres y un número de vocales de los departamentos universitarios que imparten docencia en el máster a determinar por la Comisión Permanente de la FIB.

2. Apartat 2 de l'annex 1, pàgina 10, punt 2.3, primer paràgraf

Canviar

Esta comisión se aprobó en la Junta de Facultad en el 2019 y estaba compuesta por profesores de todos los departamentos involucrados,

per

La comisión, a propuesta del decano de la FIB, estaba compuesta por de todos los departamentos involucrados,

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

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

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

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad Politécnica de Catalunya	Facultad de Informática	08033018	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Ciencia de Datos / Master in Data Science		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ciencia de Datos / Master in Data Science por la Universidad Politécnica de Catalunya			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ingeniería y Arquitectura	No		
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Santiago Gassó Domingo	Vicerrector de Política Académica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Francesc Torres Torres	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Fernandez Ruzafa	Decano de la Facultat d'Informàtica de Barcelona		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
C. Jordi Girona, 31 - Edificio Rectorado	08034	Barcelona	934016101
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
rector@upc.edu	Barcelona		934016201



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Barcelona, AM 13 de mayo de 2020
	Firma: Representante legal de la Universidad



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 Politécnica de Catalunya	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

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

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Politécnica de Catalunya

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
024	Universidad Politécnica de Catalunya

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
120	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
36	54	30

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad Politécnica de Catalunya

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08033018	Facultad de Informática

1.3.2. Facultad de Informática

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	
40	40	



TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	36.0	60.0
RESTO DE AÑOS	36.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	18.0	30.0
RESTO DE AÑOS	18.0	30.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://www.upc.edu/sga/es/normativas/NormativasAcademicas		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



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 - Identificar y aplicar los métodos y procesos de gestión de datos más adecuados para gestionar el ciclo de vida de los datos, incluyendo datos estructurados y no estructurados.
CG2 - Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.
CG3 - Definir, diseñar e implementar sistemas complejos que cubran todas las fases en proyectos de ciencia de datos.
CG4 - Diseñar y poner en marcha proyectos de ciencia de datos en dominios específicos de forma innovadora.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
CT6 - Perspectiva de género. Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Desarrollar algoritmos eficientes basados en el conocimiento y comprensión de la teoría de la complejidad computacional y las principales estructuras de datos dentro del ámbito de ciencia de datos.
CE2 - Aplicar los fundamentos de la gestión y procesamiento de datos en un problema de ciencia de datos.
CE3 - Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos.
CE4 - Aplicar métodos escalables de almacenamiento y procesamiento paralelo de datos, incluyendo flujos continuos de datos, una vez identificados los más apropiados para un problema de ciencia de datos.
CE5 - Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos.
CE6 - Aplicar metodologías científicas para la toma de decisiones basadas en datos.



CE7 - Identificar las limitaciones impuestas por la calidad de datos en un problema de ciencia de datos y aplicar técnicas para disminuir su impacto.
CE8 - Extraer información de datos estructurados, tales como tablas y bases de datos relacionales, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.
CE9 - Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos.
CE10 - Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa.
CE11 - Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes.
CE12 - Aplicar la ciencia de datos en proyectos multidisciplinares para resolver problemas en dominios nuevos o poco conocidos y que sean económicamente viables, socialmente aceptables, y de acuerdo con la legalidad vigente.
CE13 - Realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de ingeniería en el ámbito de la ciencia de datos en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Acceso

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y por el Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, respectivamente, con carácter general podrán acceder a enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.
- Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.
- En caso de los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior que no tengan homologado su título extranjero, la Comisión del centro responsable del máster puede solicitar la documentación que sea necesaria para llevar a cabo la comprobación de que se cumplen las condiciones específicas de acceso a este máster, incluso la homologación del título si no puede determinar con seguridad que el título extranjero acredita los requisitos de acceso.

Admisión

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y por el Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, respectivamente, regula la admisión a las enseñanzas de máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la universidad.

De acuerdo con la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Catalunya, los estudiantes pueden acceder a cualquier máster universitario de la UPC, relacionado o no con su currículum universitario, previa admisión por parte de la comisión del centro responsable del máster, de conformidad con los requisitos de admisión específicos y los criterios de valoración de méritos establecidos.

Los requisitos específicos de admisión al máster son competencia de la comisión del centro responsable y tienen el objetivo de asegurar la igualdad de oportunidades de acceso a la enseñanza para estudiantes calificados suficientemente. En todos los casos, los elementos que se consideren incluirán la ponderación de los expedientes académicos de los candidatos.

El proceso de selección se podrá completar con una prueba de ingreso y con la valoración de aspectos del currículum, como los méritos que tengan una relevancia o significación especiales en relación con el programa solicitado.

La comisión del centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios a través de los medios que considere adecuados. En cualquier caso, estos medios tendrán que incluir siempre la publicación de esta información en el sitio web institucional de la UPC.

Asimismo, dicha comisión responsable resolverá las solicitudes de acceso de acuerdo con los criterios correspondientes establecidos y notificará a los estudiantes si han sido o no admitidos.

Composición de la Comisión Académica del Máster:

La comisión del centro responsable del máster es la **Comisión Académica de Másteres**, cuya composición y funciones se detallan en el capítulo 5.1, que estará integrada por el director/decano del centro o en quien delegue, el coordinador del máster y un número de vocales de los departamentos universitarios que imparten docencia en el máster a determinar por la Comisión Académica del centro.

Esta comisión es la encargada de todos los procedimientos de acceso, admisión, y reconocimiento de créditos.



Criterios específicos de admisión:

Dado que el máster se imparte íntegramente en inglés, se requiere acreditar un nivel B2 de inglés o equivalente.

Respecto a la titulación de acceso, el máster propuesto está abierto a estudiantes con los perfiles de ingreso recomendados definidos en el apartado 4.1 de esta memoria.

Cabe notar que los conocimientos de informática y matemáticas son obligatorios, y al no considerarse complementos de formación para este máster, son excluyentes para aquellos estudiantes que no los acrediten con solvencia.

En los canales utilizados para informar a futuros estudiantes se publicará un listado claro sobre los conocimientos mínimos que se espera en los estudiantes que pidan la admisión al programa, esto es, conocimientos en informática y matemáticas. Así mismo, a modo de ejemplo se listarán las principales titulaciones que cubren dichos conocimientos, como se ha mencionado en el apartado "*perfil de ingreso recomendado*".

No se establecen otros requisitos tecnológicos específicos ni pruebas de acceso para estos estudiantes.

Criterios de valoración de méritos y selección:

De acuerdo con la normativa de la UPC para másteres universitarios, el proceso de admisión en el máster es responsabilidad de la comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica de Másteres), que establecerá los criterios de selección, siempre respetando los principios de mérito e igualdad de oportunidades.

En caso de haber más candidaturas que plazas, las candidaturas se ordenarán según una valoración que tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- **Correspondencia de las competencias de la titulación de acceso del estudiante con las competencias del presente máster.** Las competencias del máster se enmarcan en las áreas básicas de la Informática, Matemáticas y Estadística. Aquellos candidatos cuyos perfiles de acceso cubran con mayor solvencia todas las áreas serán mejor valorados.
- **Expediente.** De conformidad con el punto 4.5 del anexo I del Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título, y el artículo 5.3 del Real Decreto 1125/2003, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, la ponderación del expediente de las tituladas y titulados se calculará de acuerdo con el siguiente criterio:
 - Suma de los créditos superados por el estudiante o la estudiante, multiplicados cada uno por el valor de la calificación que corresponda y dividido por el número de créditos superados. A efectos de la ponderación del expediente, no se contabilizan los créditos reconocidos sin calificación.

Escala ECTS	A	B	C	D	E
Escala cualitativa internacional	Excellent	Very Good	Good	Satisfactory	Sufficient
España cualitativa	Matrícula de Honor	Sobresaliente	Notable	Bien	Suficiente
España numérica		9-10	7-8,9	6-6,9	5-5,9
PUNTUACIÓN	4	3	2	1	1

- **Curriculum Vitae.** Valoración de la experiencia laboral y, especialmente, de otros estudios adicionales que pueda tener el estudiante. Cabe notar que el CV se evaluará a edad constante. Es decir, se ponderará la experiencia que se acredite respecto al número de años transcurridos desde la finalización de los estudios de grado, con el objetivo de no perjudicar a estudiantes jóvenes (que aún no han tenido tiempo de atesorar un gran CV por su edad). Por tanto, la evaluación del CV es relativa a la edad del solicitante, y no se llevará a cabo en términos absolutos.
- **Carta de motivación.** Valoración de una carta de motivación escrita por el estudiante donde motiva su interés en cursar el máster.

Los criterios de admisión se ponderarán de la siguiente forma:

- Correspondencia de las competencias de la titulación de acceso del estudiante con las competencias del presente máster: 20%
- Expediente: 60%
- CV Curriculum Vitae: 5%
- Carta de motivación: 15%

Ordenados los estudiantes que solicitan la admisión con arreglo a los criterios de valoración antedichos, serán admitidos tantos solicitantes como plazas se oferten, por estricto orden de prelación. En caso de que se produzcan renunciaciones, podrán optar a la admisión los solicitantes no seleccionados en primera instancia, otra vez de acuerdo a su orden de méritos.

De forma excepcional, la Comisión Académica del Máster podrá admitir a un número mayor de solicitantes de los previstos en el período considerado, por la especial calidad de los currículos de los solicitantes o por razones estratégicas para la universidad, siempre en función de la disponibilidad de las capacidades necesarias para ofrecer una docencia de calidad.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica.
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles).

Los mecanismos de apoyo y orientación a los estudiantes ya matriculados son los siguientes:



A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

- Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías.
- Seleccionar a las tutoras y tutores.
- Informar al alumnado al inicio del máster sobre la tutora o tutor correspondiente.
- Convocar la primera reunión grupal de inicio del máster.
- Evaluar el Plan de Acción Tutorial de la titulación.

B) Actuaciones del / la tutor/a:

- Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal.
- Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
- Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación, así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
- Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorizados.

Otros servicios

Igualmente, la UPC tiene activo un Plan de Inclusión para estudiantes con necesidades educativas especiales que se presenta en el apartado 7 de esta memoria, cuyo objetivo es establecer las adaptaciones necesarias según las necesidades educativas específicas de cada persona.

Dichas adaptaciones consisten en la provisión de recursos espaciales, personales, materiales o de comunicación necesarios para el acceso a la universidad y en la etapa universitaria.

<https://inclusio.upc.edu/ca/docencia>

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	18

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de créditos

En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010 y por el Real Decreto 43/2015 respectivamente, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado la Normativa Académica de los estudios de Másteres Universitarios de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de máster, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.

En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6 antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.

Asimismo, y de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 861/2010, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

El número total de créditos que se pueden reconocer por enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios) no podrá ser superior al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación, por lo que no computan a efectos del baremo del expediente.

El trabajo de fin de máster, tal y como establece el Real Decreto 861/2010, no será reconocido en ningún caso, en consecuencia, el estudiante ha de matricular y superar estos créditos definidos en el plan de estudios.



También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:

- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.
- Cuando los estudios de procedencia son oficiales, los reconocimientos conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremación del expediente académico.
- No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo, si éste pertenece a la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección cursadas en el marco de unos estudios de primer, segundo y primer y segundo ciclo.
- Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de máster de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones de origen oficiales o propias, ni el reconocimiento por experiencia laboral o profesional acreditada. El mínimo de créditos a superar en el caso de másteres de 120 ECTS es del 50% de los créditos de la titulación, por lo que en este máster, el número máximo de créditos a reconocer es de 60 ECTS. Este mínimo de créditos no se ha de exigir cuanto los estudios de origen sean de la UPC y el expediente de origen esté cerrado por traslado.
- El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

En referencia al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar su solicitud en el período establecido a tal efecto junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso y de acuerdo al procedimiento establecido al respecto.

La Comisión Académica del Máster, por delegación del rector o rectora, resolverá las solicitudes de reconocimiento de los estudiantes. Asimismo, esta comisión definirá y hará públicos los mecanismos, calendario y procedimiento para que los reconocimientos se hagan efectivos en el expediente correspondiente (siempre de acuerdo a la normativa académica vigente aprobada por la UPC, de aplicación a los másteres universitarios).

Reconocimiento de títulos propios

En esta titulación de máster se prevé el reconocimiento de un máximo de 18 ECTS procedentes de títulos propios, sin perjuicio del número mínimo de créditos que deben superarse para tener derecho a la expedición del título.

Para el reconocimiento en un título de máster de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios), ha de haber una equivalencia respecto a competencias genéricas, específicas y/o transversales y a la carga de trabajo para el estudiante entre las asignaturas de ambos planes de estudio.

Referente al procedimiento para el reconocimiento de créditos de títulos propios, el estudiante deberá presentar una solicitud dirigida al director/a o decano/a del centro en el período establecido a tal efecto en el calendario académico aprobado por la Universidad, junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso en la Normativa Académica de los estudios de Máster de la UPC.

Las solicitudes serán analizadas por la dirección del centro, que emitirá una propuesta que será aprobada por el vicerrector o vicerrectora correspondiente.

Una vez aprobada la propuesta de reconocimiento de créditos, el director/a o decano/a del centro notificará al estudiante la resolución definitiva.

Transferencia de créditos

La transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título) implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico tal y como establezca la legislación y normativa vigente de aplicación al respecto.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la unidad responsable de la gestión del máster, acompañado de toda la documentación oficial (certificación académica oficial, etc.) que acredite los créditos superados.



La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa de la Comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica). Una vez la unidad responsable de la gestión compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos

En el siguiente enlace se puede consultar la versión en castellano de la normativa académica propia de la UPC (NAGRAMA), que fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la universidad mediante el acuerdo CG/2019/03/09, de 24 de mayo de 2019:

https://www.upc.edu/sga/es/shared/fitxers-normatives/NormativasAcademicas_ES/nagrama/nagrama-2019-2020_cast_definitiva.pdf

Así mismo, se adjunta a continuación el enlace en el que figura el documento original aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPC:

<https://govern.upc.edu/ca/consell-de-govern/consell-de-govern/sessio-03-2019-del-consell-de-govern/comissio-de-docencia-i-estudiantat/aprovacio-de-la-normativa-academica-dels-estudis-de-grau-i-mas-ter-curs-2019-2020-1>

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

En este máster no se contemplan complementos formativos.

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, únicamente podrán acceder al máster aquellos estudiantes con una titulación previa que acredite y garantice sólidos conocimientos de informática y matemáticas.



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Sesiones de trabajo teórico en el aula (presencial)		
Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio (presencial)		
Resolución de ejercicios, problemas y casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la participación del estudiante en el aula (presencial)		
Preparación y realización de actividades evaluables (no presencial)		
Trabajo en equipo en realización de proyectos (no presencial)		
Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios (no presencial)		
Sesiones de actividades dirigidas para el seguimiento del TFM (presencial)		
Preparación y realización del TFM (no presencial)		
Defensa del TFM (presencial)		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos		
Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia		
Prácticas de laboratorio		
Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia		
Trabajo en grupo		
Trabajo autónomo		
Aprendizaje basado en problemas/proyectos		
Tutorías		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Pruebas escritas u orales de control de conocimientos individuales		
Evaluación de trabajos prácticos mediante entregables		
Presentaciones escritas y/o orales relacionadas con contenidos de la materia		
Presentación escrita y oral del TFM ante un tribunal que evaluará las competencias adquiridas, conocimientos y habilidades		
5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Fundamentos de Ciencia de Datos		
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
No	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Inferencia Estadística y Modelización / Statistical Inference and Modeling		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Algoritmos, Estructuras de Datos y Bases de Datos / Algorithms, Data Structures and Databases		
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
No	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		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Saber realizar el pre-proceso de los datos para asegurar su calidad. 2. Saber realizar procesos de inferencia basado en los datos y de forma paramétrica para la toma de decisiones. 3. Saber construir modelos predictivos lineales en sistemas reales. 4. Comprender y explicar, diseñar, analizar, comparar e implementar las principales estructuras de datos. 5. Comprender y explicar, diseñar, analizar, comparar e implementar algoritmos eficientes que manipulen estructuras de datos. 6. Enumerar y explicar los principales componentes de una base de datos. 7. Comprender, explicar y desarrollar el modelo relacional, así como escribir consultas SQL y explicar su traducción a álgebra relacional. 8. Comprender y explicar el concepto de optimización en el concepto de las bases de datos, así como analizar modelos de costes que permitan explicar e implementar diversos planes de acceso a los datos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Inferencia Estadística y Modelización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La inferencia estadística. • Pruebas de hipótesis por remuestreo y paramétricas. • Estimación por bootstrap y máximo verosímil. • Modelo Lineal. Regresión Múltiple. • Modelos explicativos y modelos predictivos. Selección del modelo. • Validación del modelo estadístico. <p>Algoritmos, Estructuras de Datos y Bases de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de algoritmos. • Estructuras de datos. • Esquemas algorítmicos. • Principales algoritmos de búsqueda y ordenación de datos. • Concepto de gestor de base de datos y sus principales componentes. • El modelo relacional. • SQL y álgebra relacional. • Optimización física de la base de datos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Identificar y aplicar los métodos y procesos de gestión de datos más adecuados para gestionar el ciclo de vida de los datos, incluyendo datos estructurados y no estructurados.		
CG2 - Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.		
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		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Desarrollar algoritmos eficientes basados en el conocimiento y comprensión de la teoría de la complejidad computacional y las principales estructuras de datos dentro del ámbito de ciencia de datos.		
CE2 - Aplicar los fundamentos de la gestión y procesamiento de datos en un problema de ciencia de datos.		
CE6 - Aplicar metodologías científicas para la toma de decisiones basadas en datos.		
CE10 - Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones de trabajo teórico en el aula (presencial)	56	100



Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio (presencial)	28	100
Resolución de ejercicios, problemas y casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la participación del estudiante en el aula (presencial)	24	100
Preparación y realización de actividades evaluables (no presencial)	60	0
Trabajo en equipo en realización de proyectos (no presencial)	68	0
Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios (no presencial)	64	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos		
Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia		
Prácticas de laboratorio		
Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia		
Trabajo en grupo		
Trabajo autónomo		
Aprendizaje basado en problemas/proyectos		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas escritas u orales de control de conocimientos individuales	40.0	60.0
Evaluación de trabajos prácticos mediante entregables	40.0	60.0
NIVEL 2: Gestión de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No	
NIVEL 3: Almacenes de Datos / Data Warehousing		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Gestión de Datos Masivos / Big Data Management		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Gestión Semántica de Datos / Semantic Data Management		
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
No	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		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelar almacenes de datos multidimensionales. 2. Aplicar técnicas de diseño físico de sistemas decisionales. 3. Diseñar e implementar flujos de datos ETL. 4. Aplicar técnicas de análisis descriptivo de la información mediante procesamiento analítico en línea y su visualización. 5. Comprender los principales métodos avanzados de gestión de datos y diseñar e implementar gestores de bases de datos no relacionales, con especial énfasis en sistemas distribuidos. 6. Comprender, diseñar, explicar y llevar a cabo procesamiento paralelo de la información en sistemas distribuidos masivos. 7. Gestionar y procesar un flujo continuo de datos. 8. Diseñar, implementar y mantener arquitecturas de sistemas que gestionan el ciclo de vida del dato en entornos analíticos. 9. Comprender y explicar los principales retos de la integración y aplicar en entornos reales las principales soluciones para la integración de datos. 10. Comprender, explicar, analizar y aplicar las principales ventajas de la modelización, almacenaje y análisis de datos en forma de grafos. 11. Comprender, explicar y ser capaz de aplicar procesamiento paralelo sobre grafos distribuidos de gran tamaño. 12. Comprender, explicar y aplicar la teoría de grafos sobre dominios específicos y generar valor añadido, con especial énfasis en la integración de datos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Almacenes de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas decisionales y la relevancia de los metadatos. • Arquitecturas de almacenes de datos. • El modelo multidimensional y herramientas OLAP. • Diseño físico de sistemas decisionales para consultas analíticas. • Extracción, transformación y carga de datos en procesos ETL. • Visualización y análisis descriptivo de la información. <p>Gestión de Datos Masivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificidad de la computación en la nube y escalabilidad. • Diseño de sistemas Big Data. • Gestión de sistemas distribuidos. • Procesamiento de datos en memoria principal y distribuido. • Procesamiento de flujos de datos continuos. • Arquitecturas Big Data. <p>Gestión Semántica de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de datos. Heterogeneidades sintácticas y semánticas. • Sistemas de integración de datos y sus principales componentes. • El modelo de datos <i>property graph</i>. Estructuras de datos, operaciones de grafos (adyacencia, alcance y <i>pattern matching</i>). • Grafos de conocimiento. Estructuras de datos, lenguajes, principales operaciones y razonamiento. • Bases de datos de grafos y <i>triplestores</i>. • Distribución de grafos y su procesamiento en paralelo. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG1 - Identificar y aplicar los métodos y procesos de gestión de datos más adecuados para gestionar el ciclo de vida de los datos, incluyendo datos estructurados y no estructurados.		
CG3 - Definir, diseñar e implementar sistemas complejos que cubran todas las fases en proyectos de ciencia de datos.		
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 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.		
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Aplicar los fundamentos de la gestión y procesamiento de datos en un problema de ciencia de datos.		
CE3 - Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos.		
CE4 - Aplicar métodos escalables de almacenamiento y procesamiento paralelo de datos, incluyendo flujos continuos de datos, una vez identificados los más apropiados para un problema de ciencia de datos.		
CE5 - Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos.		
CE7 - Identificar las limitaciones impuestas por la calidad de datos en un problema de ciencia de datos y aplicar técnicas para disminuir su impacto.		
CE9 - Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos.		
CE12 - Aplicar la ciencia de datos en proyectos multidisciplinares para resolver problemas en dominios nuevos o poco conocidos y que sean económicamente viables, socialmente aceptables, y de acuerdo con la legalidad vigente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones de trabajo teórico en el aula (presencial)	80	100
Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio (presencial)	70	100
Resolución de ejercicios, problemas y casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la participación del estudiante en el aula (presencial)	12	100
Preparación y realización de actividades evaluables (no presencial)	40	0
Trabajo en equipo en realización de proyectos (no presencial)	180	0



Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios (no presencial)	68	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos		
Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia		
Prácticas de laboratorio		
Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia		
Trabajo en grupo		
Trabajo autónomo		
Aprendizaje basado en problemas/proyectos		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas escritas u orales de control de conocimientos individuales	30.0	50.0
Evaluación de trabajos prácticos mediante entregables	50.0	70.0
NIVEL 2: Análisis de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
12	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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis Multivariante / Multivariate Analysis		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ciencia de Datos orientada a Procesos / Process-oriented 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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Aprendizaje Automático / Machine Learning		
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



No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Minería de Datos no Estructurados / Mining Unstructured Data		
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
No	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		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Extraer información de una tabla de datos. 2. Aplicar métodos de visualización de la información. 3. Realizar una síntesis de la información multivariante. 4. Realizar inferencia en un contexto multivariante. 5. Saber construir modelos de clasificación de nuevos individuos. 6. Conocer las actuales tendencias en la ciencia de datos orientada a procesos y su relación con otros campos como métodos formales, gestión de procesos de negocio y aprendizaje automático, entre otros. 7. Comprender los fundamentos para descubrir modelos de proceso a partir de registros de eventos. 8. Comprender y explicar métodos de verificación de conformidad y aplicarlos. Relacionar comportamientos modelados y observados. 9. Aplicar métodos para modelar, mejorar y reparar modelos de procesos a partir de evidencias encontradas en registros de eventos. 10. Enunciar el problema de aprendizaje automático a partir de datos y conocer las tareas, objetivos y herramientas del aprendizaje automático. 11. Decidir, defender y criticar una solución de aprendizaje automático para un problema dado, identificando sus fortalezas y debilidades. 12. Habilidad para comparar, juzgar e interpretar un conjunto de resultados después de haber hecho una hipótesis sobre un problema de aprendizaje automático. 13. Conocer y comprender como aplicar métodos lineales para solucionar tareas predictivas de clasificación y regresión supervisadas. 14. Conocer y comprender como aplicar métodos no lineales para solucionar tareas predictivas de clasificación y regresión supervisadas. 15. Conocer y comprender como aplicar técnicas básicas de aprendizaje no supervisado y de aprendizaje por refuerzo. 16. Conocer y comprender las tareas básicas de procesamiento del lenguaje natural y su aplicación en tareas de análisis de texto. 17. Conocer, comprender y aplicar métodos de minería de textos, incluyendo reconocimiento de entidades, análisis de sentimiento y recuperación de documentos. 18. Conocer, comprender y aplicar los principios básicos del aprendizaje profundo en problemas de visión por computador, tales como clasificación de imágenes, detección de objetos o etiquetado de imágenes. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Los contenidos de esta materia se dividen en 4 grandes bloques.</p> <p>Análisis Multivariante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Datos multivariantes. • Análisis de Componentes Principales. • La descomposición en valores singulares. El biplot. 		



- Análisis Factorial.
- Escalamiento multidimensional.
- Métodos de clustering.
- Métodos de profiling de los clusters detectados.
- Distribución normal multivariante.
- Distribuciones muestrales de la distribución normal multivariante.
- Análisis Discriminante.
- Discriminación de Bayes Ingenuo.
- Discriminación sin hipótesis probabilistas.
- Árboles de decisión.
- Reglas de asociación.

Ciencia de Datos orientada a Procesos:

- Modelos de proceso y registro de eventos.
- Conceptos básicos de modelos de proceso.
- Descubrimiento de modelos de proceso.
- Verificación de conformidad de modelos de proceso.
- Mejora de procesos.
- Técnicas multi-perspectiva y técnicas en línea.
- Metodología para proyectos de ciencia de datos orientados a procesos.

Aprendizaje Automático:

- Métodos lineales para tareas de clasificación y regresión, incluyendo regresión lineal y logística utilizando mínimos cuadrados, análisis discriminante lineal y sus variantes y clasificadores de margen máximo, entre otros.
- Métodos no lineales para tareas de clasificación y regresión, incluyendo, Máquinas de Vectores Soporte con kernels no lineales y redes neuronales y sus variantes.
- Métodos no supervisados: análisis de grupos y aprendizaje reforzado.

Minería de Datos no Estructurados:

- Procesamiento de lenguaje natural y su aplicación en análisis de textos.
- Descripción de los flujos de proceso del procesamiento de lenguaje natural.
- Extracción de la información, clasificación del texto y similitud de textos.
- Reconocimiento de entidades, análisis del sentimiento y recuperación de documentos.
- Conocer y comprender el rol de las técnicas de aprendizaje profundo para análisis de datos multimedia.
- Principales arquitecturas de aprendizaje profundo para la visión por computador, tales como redes neuronales convolucionales y redes neuronales recurrentes.
- Q-nets y aprendizaje reforzado para el análisis de imágenes.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

CG3 - Definir, diseñar e implementar sistemas complejos que cubran todas las fases en proyectos de ciencia de datos.

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 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.



CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos.		
CE6 - Aplicar metodologías científicas para la toma de decisiones basadas en datos.		
CE7 - Identificar las limitaciones impuestas por la calidad de datos en un problema de ciencia de datos y aplicar técnicas para disminuir su impacto.		
CE8 - Extraer información de datos estructurados, tales como tablas y bases de datos relacionales, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.		
CE9 - Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos.		
CE10 - Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa.		
CE11 - Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes.		
CE12 - Aplicar la ciencia de datos en proyectos multidisciplinares para resolver problemas en dominios nuevos o poco conocidos y que sean económicamente viables, socialmente aceptables, y de acuerdo con la legalidad vigente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones de trabajo teórico en el aula (presencial)	100	100
Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio (presencial)	96	100
Resolución de ejercicios, problemas y casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la participación del estudiante en el aula (presencial)	20	100
Preparación y realización de actividades evaluables (no presencial)	140	0
Trabajo en equipo en realización de proyectos (no presencial)	150	0
Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios (no presencial)	94	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos		
Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia		
Prácticas de laboratorio		
Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia		
Trabajo en grupo		
Trabajo autónomo		
Aprendizaje basado en problemas/proyectos		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas escritas u orales de control de conocimientos individuales	40.0	70.0



Evaluación de trabajos prácticos mediante entregables	30.0	60.0
Presentaciones escritas y/o orales relacionadas con contenidos de la materia	0.0	30.0
5.5 NIVEL 1: Formación optativa		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Itinerario avanzado en Ciencia de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	36	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	30
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Algoritmos para Minería de Datos / Algorithms for Data Mining		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
No existen datos			
NIVEL 3: Descubrimiento del Conocimiento y Análisis de la Información / Data Analysis and Knowledge Discovery			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		6	
DESPLIEGUE TEMPORAL		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	
		ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
No		No	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
No existen datos			
NIVEL 3: Visualización / Visualization			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		6	
DESPLIEGUE TEMPORAL		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	
		ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
No		No	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	



No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Análisis de Flujos Continuos de Datos / Streaming Analysis		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Modelización Estadística Avanzada / Advanced Statistical Modeling		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Recuperación de la Información y Sistemas Recomendadores / Information Retrieval and Recommender Systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas de Optimización para Minería de Datos / Optimization Techniques for Data Mining		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		



No existen datos		
NIVEL 3: Aprendizaje Automático Avanzado / Advanced Machine Learning		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Análisis Multivariante Avanzado / Advanced Multivariate Analysis		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		



NIVEL 3: Estadística Bayesiana / Bayesian Statistics		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Series Temporales / Time Series		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Redes Sociales y Complejas / Complex and Social Networks		



5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta materia se compone de créditos optativos (a cursar por el alumno un máximo de 36 ECTS de las asignaturas ofertadas), que suponen una profundización/intensificación en algunos de los ejes de obligatoriedad del máster.</p> <p>Los resultados del aprendizaje dependerán mucho del eje escogido, no todos los estudiantes que cursen esta materia tendrán todos los mismos resultados de aprendizaje. A modo de ejemplo se listan algunas intensificaciones a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos de análisis de flujos continuos de datos. • Algoritmos avanzados para minería de datos. • Métodos avanzados de aprendizaje automático. • Exploración y visualización de datos en minería de datos. • Analítica visual. • Técnicas de búsqueda y tratamiento de la información en entornos heterogéneos. • Limpieza de datos. • Derivación de datos. • Diseño e implementación de sistemas de visualización. • Diseño de interacción. • Evaluación de sistemas de visualización. • Optimización de redes neuronales y máquinas de vectores soporte. • Lenguajes de modelización. • Modelización multivariante. • Modelización a partir de factores latentes. • Modelos lineales generalizados. • Modelos lineales y modelos lineales generalizados de regresión no paramétricos. • Parametrización de modelos de regresión. • Series temporales. • Estadística bayesiana. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Los resultados de aprendizaje anteriormente descritos, así como otros que pueden sobrevenir, se estructurarán en contenidos de las asignaturas optativas preferentemente en bloques de 6 ECTS (aunque no se excluyen ofertas de 5 ECTS de otros planes de estudio), y se impartirán preferentemente en el cuatrimestre 3 de la titulación.</p> <p>Dichos contenidos supondrán una profundización/intensificación en algunos de los ejes de obligatoriedad del máster.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



Tal y como se ha indicado anteriormente, las asignaturas optativas pueden variar a lo largo de la existencia del máster y, por tanto, ofrecen la posibilidad de actualizar los contenidos de la titulación.

En las primeras ediciones del máster se considera ofrecer 72 créditos optativos de la materia "*Itinerario avanzado en Ciencia de Datos*", 34 créditos optativos de la materia "*Itinerario de especialización en Ciencia de Datos*" y 18 de la materia "*Itinerario de Innovación e Investigación*".

La oferta optativa del máster se beneficiará de la oferta actual de otros másteres. Específicamente, una parte de la optatividad corresponde a asignaturas impartidas en otros másteres de la FIB y la UPC: el Master in Innovation and Research in Informatics (MIRI, ofertado por la FIB), el Master in Artificial Intelligence (MAI, ofertado por la FIB) y el Máster en Estadística e Investigación Operativa (MESIO, ofertado por la Facultad de Matemáticas - FME).

Específicamente, de los créditos planeados a ofertar como optativos en las primeras ediciones para esta materia, 30 créditos (de los 72 totales ofertados), corresponden a asignaturas de estos másteres (concretamente 12 créditos corresponden a asignaturas del MIRI y 18 al MESIO).

De forma relevante, la gran mayoría de créditos optativos propios del máster en Ciencia de Datos ya se imparten dentro de la actual especialidad *Data Science* del MIRI (MIRI-DS) y del Erasmus Mundus Master in Big Data Management and Analytics (BDMA). Así mismo, todas las asignaturas optativas del MIRI-DS se ofertan para completar la optatividad de los estudiantes que cursan otras especialidades del MIRI y, algunas de ellas, también en el MAI y MESIO, lo que permite ofrecer una gran oferta de optatividad de forma sostenible.

Se puede consultar la optatividad de los másteres MIRI, MAI y MESIO en los siguientes enlaces:

MIRI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-innovacion-e-investigacion-en-informatica/plan-de-estudios>

MAI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-inteligencia-artificial/plan-de-estudios>

MESIO:

<https://mesioupceb.masters.upc.edu/es/plan-de-estudios>

Para la obtención de la optatividad del plan de estudios (36 ECTS), se establecen los siguientes límites de créditos a cursar por materia optativa: un máximo de 36 del itinerario avanzado en ciencia de datos, un máximo de 24 del itinerario de especialización y un máximo de 12 del itinerario de innovación e investigación.

Además, los estudiantes del máster en Ciencia de Datos deben superar un mínimo de 24 créditos de la optatividad propia del máster, por lo que el máximo de créditos a cursar en asignaturas optativas de otros másteres es de 12 ECTS.

En esta materia no se definen competencias específicas, ni actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación, puesto que estos dependerán de las asignaturas que escoja el estudiante.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

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

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

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
No existen datos		

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos



5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
No existen datos		
NIVEL 2: Itinerario de especialización en Ciencia de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	18
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Bioinformática y Genética Estadística / Bioinformatics and Statistical Genetics		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Análisis de Datos sobre Hardware Especializado / Hardware-Aware Analytics		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Análisis de Datos para el Software / Software Analytics		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		



No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas Cuantitativas de Marketing / Quantitative Marketing Techniques		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Ingeniería del Lenguaje Humano / Human Language Engineering		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		



NIVEL 3: Tecnologías Avanzadas del Lenguaje Humano / Advanced Human Language Technologies		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta materia se compone de créditos optativos (a cursar por el alumno un máximo de 24 ECTS de las asignaturas ofertadas), que se centran en la aplicación de la Ciencia de Datos en dominios concretos que requieren un pre-procesamiento, gestión y análisis de datos específicos.</p> <p>Los resultados del aprendizaje dependerán mucho del eje escogido, no todos los estudiantes que cursen esta materia tendrán todos los mismos resultados de aprendizaje. A modo de ejemplo se listan algunas especializaciones a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioinformática y sus principales problemas algorítmicos, computacionales y estadísticos. • Gestionar datos genéticos y aplicar métodos estadísticos específicos para su análisis e interpretar los resultados. • Técnicas de extracción de la información, traducción automática y sistemas de diálogo para problemas de ingeniería del lenguaje humano. • Técnicas de aprendizaje automático para tareas de procesamiento del lenguaje natural. • Computación lingüística. Regularidades estadísticas del lenguaje. Principios matemáticos subyacentes en las regularidades estadísticas. • Componentes de la arquitectura del hardware y abstracciones del sistema operativo para mejorar el procesamiento de datos. • Técnicas y métodos de computación en la nube. Servicios en la nube. • Métodos para la privacidad de los datos y la seguridad de las aplicaciones que los manejan en sistemas complejos de ciencia de datos. • Métodos de análisis de datos para la monitorización y mejora del desarrollo y ejecución de sistemas y servicios software. • Métodos de la ingeniería del software adecuados para el desarrollo y explotación de sistemas complejos de datos. • Métodos de minería de datos para la resolución de problemas de marketing. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Los resultados de aprendizaje anteriormente descritos, así como otros que pueden sobrevenir, se estructurarán en contenidos de las asignaturas optativas preferentemente en bloques de 6 ECTS (aunque no se excluyen ofertas de 5 ECTS de otros planes de estudio), y se impartirán preferentemente en el cuatrimestre 3 de la titulación.</p> <p>Dichos contenidos se centrarán en la aplicación de la Ciencia de Datos en dominios concretos que requieren un pre-procesamiento, gestión y análisis de datos específicos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Tal y como se ha indicado anteriormente, las asignaturas optativas pueden variar a lo largo de la existencia del máster y, por tanto, ofrecen la posibilidad de actualizar los contenidos de la titulación.</p> <p>En las primeras ediciones del máster se considera ofrecer 72 créditos optativos de la materia "<i>Itinerario avanzado en Ciencia de Datos</i>", 34 créditos optativos de la materia "<i>Itinerario de especialización en Ciencia de Datos</i>" y 18 de la materia "<i>Itinerario de Innovación e Investigación</i>".</p> <p>La oferta optativa del máster se beneficiará de la oferta actual de otros másteres. Específicamente, una parte de la optatividad corresponde a asignaturas impartidas en otros másteres de la FIB y la UPC: el Master in Innovation and Research in Informatics (MIRI, ofertado por la FIB), el Master in Ar-</p>		



tificial Intelligence (MAI, ofertado por la FIB) y el Máster en Estadística e Investigación Operativa (MESIO, ofertado por la Facultad de Matemáticas - FME).

Específicamente, de los créditos planeados a ofertar como optativos en las primeras ediciones para esta materia, 28 créditos (de los 34 totales ofertados), corresponden a asignaturas de estos másteres (concretamente 6 créditos corresponden a asignaturas del MIRI, 12 al MESIO y 10 al MAI).

De forma relevante, la gran mayoría de créditos optativos propios del máster en Ciencia de Datos ya se imparten dentro de la actual especialidad *Data Science* del MIRI (MIRI-DS) y del Erasmus Mundus Master in Big Data Management and Analytics (BDMA). Así mismo, todas las asignaturas optativas del MIRI-DS se ofertan para completar la optatividad de los estudiantes que cursan otras especialidades del MIRI y, algunas de ellas, también en el MAI y MESIO, lo que permite ofrecer una gran oferta de optatividad de forma sostenible.

Se puede consultar la optatividad de los másteres MIRI, MAI y MESIO en los siguientes enlaces:

MIRI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-innovacion-e-investigacion-en-informatica/plan-de-estudios>

MAI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-inteligencia-artificial/plan-de-estudios>

MESIO:

<https://mesioupceb.masters.upc.edu/es/plan-de-estudios>

Para la obtención de la optatividad del plan de estudios (36 ECTS), se establecen los siguientes límites de créditos a cursar por materia optativa: un máximo de 36 del itinerario avanzado en ciencia de datos, un máximo de 24 del itinerario de especialización y un máximo de 12 del itinerario de innovación e investigación.

Además, los estudiantes del máster en Ciencia de Datos deben superar un mínimo de 24 créditos de la optatividad propia del máster, por lo que el máximo de créditos a cursar en asignaturas optativas de otros másteres es de 12 ECTS.

En esta materia no se definen competencias específicas, ni actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación, puesto que estos dependerán de las asignaturas que escoja el estudiante.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Diseñar y poner en marcha proyectos de ciencia de datos en dominios específicos de forma innovadora.

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

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

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
No existen datos		

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
No existen datos		

NIVEL 2: Itinerario de Innovación e Investigación

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
	6	6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Viabilidad de Proyectos de Negocio / Viability of Business Projects		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas y Metodología de la Innovación y la Investigación / Techniques and Methodology of Innovation and Research		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Proyecto de Innovación Interdisciplinario / Interdisciplinary Innovation Project		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta materia se compone de créditos optativos (a cursar por el alumno un máximo de 12 ECTS de las asignaturas ofertadas), que profundizan en la conexión de la Ciencia de Datos con los ámbitos de negocio y la investigación.</p> <p>Los resultados del aprendizaje dependerán mucho del eje escogido, no todos los estudiantes que cursen esta materia tendrán todos los mismos resultados de aprendizaje. A modo de ejemplo se listan algunas especializaciones a continuación:</p>		



- Diseñar y poner en marcha proyectos de emprendimiento e innovación basados en la Ciencia de Datos que sean económicamente viables, socialmente aceptables y ambientalmente respetuosos.
- Misión, gobernanza y cadena de valor de una idea de negocio.
- De la idea a la acción: Capacidad para analizar la situación externa que determine la viabilidad de una idea de negocio basada en la Ciencia de Datos. Mercado, equipo humano y recursos.
- Dimensión ética y responsabilidad social: capacidad para desarrollar un modelo de negocio sólido que sea ético, sostenible y socialmente responsable.
- El rol del emprendedor y del intra-emprendedor en la empresa actual.
- Legislación vigente de protección de datos y otros temas directamente relacionados con la Ciencia de Datos.
- Aplicación de los conocimientos aprendidos en las enseñanzas del máster de Ciencia de Datos en casos reales dentro de equipos multidisciplinares.
- Capacidad de comunicación y discusión de ideas en un proyecto de innovación.
- Capacidad para dirigir el trabajo personal de forma autónoma y pro-activa.
- Dirigir un proyecto exploratorio que requiera constante reflexión y adaptación en ámbitos donde la Ciencia de Datos no se haya aplicado antes o de forma superficial.
- Desarrollar un prototipo de un proyecto de innovación.
- Reconocer el impacto de la Ciencia de Datos en la sociedad y el medio ambiente y desarrollar razonamiento crítico.
- Analizar y estudiar un problema con espíritu crítico.
- Conocer el método científico y ser capaz de aplicarlo.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Los resultados de aprendizaje anteriormente descritos, así como otros que pueden sobrevenir, se estructurarán en contenidos de las asignaturas optativas preferentemente en bloques de 6 ECTS (aunque no se excluyen ofertas de 5 ECTS de otros planes de estudio), y se impartirán preferentemente en el cuatrimestre 3 de la titulación.

Dichos contenidos profundizarán en la conexión de la Ciencia de Datos con los ámbitos de negocio y la investigación.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Tal y como se ha indicado anteriormente, las asignaturas optativas pueden variar a lo largo de la existencia del máster y, por tanto, ofrecen la posibilidad de actualizar los contenidos de la titulación.

En las primeras ediciones del máster se considera ofrecer 72 créditos optativos de la materia "*Itinerario avanzado en Ciencia de Datos*", 34 créditos optativos de la materia "*Itinerario de especialización en Ciencia de Datos*" y 18 de la materia "*Itinerario de Innovación e Investigación*".

La oferta optativa del máster se beneficiará de la oferta actual de otros másteres. Específicamente, una parte de la optatividad corresponde a asignaturas impartidas en otros másteres de la FIB y la UPC: el Master in Innovation and Research in Informatics (MIRI, ofertado por la FIB), el Master in Artificial Intelligence (MAI, ofertado por la FIB) y el Máster en Estadística e Investigación Operativa (MESIO, ofertado por la Facultad de Matemáticas - FME).

Específicamente, de los créditos planeados a ofertar como optativos en las primeras ediciones para esta materia, 12 créditos (de los 18 totales ofertados), corresponden a asignaturas del MIRI.

De forma relevante, la gran mayoría de créditos optativos propios del máster en Ciencia de Datos ya se imparten dentro de la actual especialidad *Data Science* del MIRI (MIRI-DS) y del Erasmus Mundus Master in Big Data Management and Analytics (BDMA). Así mismo, todas las asignaturas optativas del MIRI-DS se ofertan para completar la optatividad de los estudiantes que cursan otras especialidades del MIRI y, algunas de ellas, también en el MAI y MESIO, lo que permite ofrecer una gran oferta de optatividad de forma sostenible.

Se puede consultar la optatividad de los másteres MIRI, MAI y MESIO en los siguientes enlaces:

MIRI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-innovacion-e-investigacion-en-informatica/plan-de-estudios>

MAI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-inteligencia-artificial/plan-de-estudios>

MESIO:

<https://mesioupcup.masters.upc.edu/es/plan-de-estudios>

Para la obtención de la optatividad del plan de estudios (36 ECTS), se establecen los siguientes límites de créditos a cursar por materia optativa: un máximo de 36 del itinerario avanzado en ciencia de datos, un máximo de 24 del itinerario de especialización y un máximo de 12 del itinerario de innovación e investigación.

Además, los estudiantes del máster en Ciencia de Datos deben superar un mínimo de 24 créditos de la optatividad propia del máster, por lo que el máximo de créditos a cursar en asignaturas optativas de otros másteres es de 12 ECTS.

En esta materia sólo se define una competencia específica, CE12. El resto de competencias específicas, así como las actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación no se explicitan, puesto que estos dependerán de las asignaturas que escoja el estudiante.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - Diseñar y poner en marcha proyectos de ciencia de datos en dominios específicos de forma innovadora.

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 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.		
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Aplicar la ciencia de datos en proyectos multidisciplinares para resolver problemas en dominios nuevos o poco conocidos y que sean económicamente viables, socialmente aceptables, y de acuerdo con la legalidad vigente.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
No existen datos		
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
No existen datos		
5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
30		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Trabajo de Fin de Máster / Master's Thesis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	30	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
30		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Con la superación de esta materia, el alumno demuestra que es capaz de elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Ciencia de Datos como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p> <p>Utiliza conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos con visión innovadora, aplica soluciones sistémicas a problemas complejos. Específicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados. Aplica las competencias adquiridas a la realización de una tarea de forma autónoma. Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrolla una estrategia propia para llevarlo a cabo. Identifica componentes principales y establece compromisos y prioridades. Define, diseña e implementa sistemas complejos que cubren todas las fases de un proyecto de Ciencia de Datos. Selecciona las herramientas software adecuadas y las usa para crear sistemas complejos fundamentados en el rigor científico. Plantea hipótesis y metodologías para gestionar y analizar datos en dominios específicos de forma innovadora. Gestiona y dirige y analiza la viabilidad del proyecto teniendo en cuenta aspectos éticos, de sostenibilidad, de compromiso social y perspectiva de género. Puede llevar a cabo una presentación oral y responder a las preguntas del auditorio. Se comunica de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre Ciencia de Datos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación. Sintetiza y explica de forma rigurosa en la memoria del proyecto su carácter innovador, así como detalla paso a paso la metodología, métodos, técnicas y algoritmos utilizados durante el proyecto. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La materia TFM no es susceptible de ser descrita a partir de conocimientos concretos, ya que su propia definición está abierta a cualquier ámbito que se enmarque dentro de la Ciencia de Datos.</p> <p>Se define como un trabajo individual original en el ámbito de la Ciencia de Datos, con predominio de la vertiente creativa y de diseño. En él se deben desarrollar las competencias de la titulación.</p> <p>Normalmente se llevará a cabo dentro de un grupo de investigación, con posibilidad de hacerlo en una institución o en una empresa nacional o extranjera.</p>		



La evaluación del Trabajo de Fin de Máster se realizará a través de la presentación de una memoria escrita y defensa oral del trabajo ante un tribunal específico. La presentación de la memoria deberá ser autorizada por el tutor.

Todos los aspectos relativos a plazos, procedimientos, miembros integrantes del tribunal, así como la forma y modo de desarrollo del mismo y su calificación se efectuarán de acuerdo a la normativa vigente.

Los criterios de evaluación de los trabajos de fin de máster son los siguientes:

- La investigación/desarrollo llevado a cabo de acuerdo con la hipótesis/situación de partida y el grado de dificultad del proyecto desarrollado.
- El documento presentado sobre el trabajo de investigación incluyendo el trabajo de revisión bibliográfica.
- Las conclusiones planteadas como resultado del trabajo.
- La presentación y defensa del trabajo ante el tribunal.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Definir, diseñar e implementar sistemas complejos que cubran todas las fases en proyectos de ciencia de datos.

CG4 - Diseñar y poner en marcha proyectos de ciencia de datos en dominios específicos de forma innovadora.

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

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

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

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT6 - Perspectiva de género. Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE12 - Aplicar la ciencia de datos en proyectos multidisciplinares para resolver problemas en dominios nuevos o poco conocidos y que sean económicamente viables, socialmente aceptables, y de acuerdo con la legalidad vigente.

CE13 - Realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de ingeniería en el ámbito de la ciencia de datos en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones de actividades dirigidas para el seguimiento del TFM (presencial)	89	100
Preparación y realización del TFM (no presencial)	810	0
Defensa del TFM (presencial)	1	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Trabajo autónomo

Aprendizaje basado en problemas/proyectos

Tutorías

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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



Presentación escrita y oral del TFM ante un tribunal que evaluará las competencias adquiridas, conocimientos y habilidades	100.0	100.0
--	-------	-------



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Agregado	20	100	16,9
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	16.8	80	8,7
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor colaborador Licenciado	3	0	,7
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Universidad	16.8	100	19
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Universidad	43.4	100	54,7
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 %
70	15	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>La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir, no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).</p> <p>La evaluación formativa se ha diseñado de tal modo que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.</p> <p>La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.</p> <p>Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.</p> <p>A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo, se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable.</p> <p>La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.</p> <p>La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.</p>		



Las actividades de evaluación pueden ser individuales y/o de grupo, en el aula o fuera de ella, además de multidisciplinares o no.

Cada actividad de evaluación estará acompañada de un rápido retorno del profesorado, para que así el alumno o alumna pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El tipo de retroalimentación será desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones, ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital.

Normativa de aplicación

El Consejo de Gobierno de esta universidad aprueba para cada curso académico la normativa académica de los estudios de grado y máster de la UPC donde se regula, entre otros, el sistema de evaluación a aplicar en sus estudios.

A continuación, y tal y como se define en dicha normativa, se recogen las normas que regulan la evaluación de los estudiantes de esta universidad.

Sistema de evaluación de la UPC

En un modelo de aprendizaje basado en competencias, evaluar significa valorar el progreso del estudiante para alcanzar los objetivos propuestos. La evaluación debe englobar todas las competencias programadas en el plan de estudios y debe basarse en criterios bien fundamentados y suficientemente transparentes y públicos. Debe existir una relación coherente entre los objetivos formativos, las actividades planificadas y los criterios de evaluación.

La evaluación de los estudios de máster en la UPC se divide en dos niveles:

- Las asignaturas/materias obligatorias y optativas programadas en el plan de estudios. Las personas responsables de la propuesta de calificación son los coordinadores y coordinadoras de las asignaturas.
- Los bloques curriculares. Un bloque curricular es un conjunto de asignaturas con unos objetivos formativos comunes que se evalúan de forma global en un procedimiento que se denomina evaluación curricular. El centro docente es el responsable de la evaluación curricular.

Con carácter general, la evaluación de estos estudios se realiza sólo en el primer nivel, excepto que tengan definido uno o más bloques curriculares, en cuyo caso también le sería de aplicación el segundo nivel.

El TFM se programa en la fase final del plan de estudios y tiene carácter de síntesis de las capacidades adquiridas en el proceso formativo pero, debe estar orientado a la evaluación de la adquisición de las competencias propias asociadas al título.

1. Evaluación de las asignaturas

1.1. Definición

La evaluación de una asignatura consiste en determinar el grado de consecución de sus objetivos. Su superación significará haber alcanzado los objetivos establecidos como básicos e implicará obtener una calificación numérica mínima de 5,0.

Con el objetivo de velar por la máxima corrección del proceso de evaluación de los estudiantes, cada centro establecerá una normativa específica que regule los procesos vinculados a la realización de los actos de evaluación de las asignaturas, que deberá incluir y completar lo establecido en este apartado.

1.2. Derechos y obligaciones de los estudiantes en el proceso de evaluación

Los estudiantes tienen derecho a la evaluación de todas las asignaturas de las que se hayan matriculado.

De acuerdo con el artículo 93 de los Estatutos de la UPC, según el cual la Universidad debe velar para que los representantes de los estudiantes puedan ejercer con libertad su representación y para que sus obligaciones académicas puedan ser compatibles, si a un estudiante no le es posible hacer una prueba de evaluación por este motivo, el centro debe garantizar las medidas necesarias para que la pueda realizar o para que este hecho no perjudique al estudiante. En cualquier caso, el estudiante debe justificarlo documentalmente dentro del período lectivo correspondiente.

Para los estudiantes que no puedan hacer una prueba de evaluación por otros motivos diferentes al anteriormente expuesto, y que sean excepcionales y debidamente justificados a criterio del centro, se deberán garantizar las medidas necesarias para que la puedan realizar, siempre dentro del período lectivo correspondiente. Sin embargo, y en este caso, el centro docente únicamente está obligado a cambiar las fechas de los actos o pruebas de evaluación que son más significativos en la evaluación final de la asignatura.

Por otra parte, el estudiante que se matricule de asignaturas con algún tipo de incompatibilidad horaria no podrá reclamar, por ese motivo, la evaluación en fechas diferentes a las previstas.

Los estudiantes tienen derecho a obtener un justificante documental de asistencia a un acto de evaluación. El estudiante debe poder identificarse en cualquier momento durante la realización de un acto de evaluación.

Las acciones irregulares que puedan conducir a una variación significativa de la calificación de uno o más estudiantes constituirán una realización fraudulenta de un acto de evaluación. Esa acción conllevará la calificación descriptiva de suspenso y numérica de 0 del acto de evaluación y de la asignatura, sin perjuicio del proceso disciplinario que pueda derivarse como consecuencia de los actos realizados.

Si el estudiante considera incorrecta la decisión, podrá formular una queja mediante una instancia ante el director o directora o el decano o decana del centro docente y, si la respuesta no le satisface, podrá interponer un recurso ante el rector o rectora.

La reproducción total o parcial de los trabajos académicos o de investigación, o su utilización para cualquier otro fin, deberán tener la autorización explícita de los autores o autoras.

Corresponderá al director o directora o el decano o decana del centro docente resolver las alegaciones sobre los aspectos no incluidos en las normativas.



1.3. Criterios de evaluación y método de calificación de las asignaturas

El profesor o profesora responsable de cada asignatura elaborará, conjuntamente con el profesorado que la imparta, una propuesta de guía docente, que incluirá los criterios de evaluación, el método de calificación y la ponderación de las pruebas de evaluación. Corresponderá al órgano de gobierno del centro que tiene las competencias en la evaluación de los estudiantes aprobar las propuestas antes del inicio del curso, hacer la máxima difusión de las mismas utilizando los recursos que tenga a su alcance, velar por que se apliquen correctamente y hacer su interpretación en el supuesto de que surja alguna duda.

Para estimular el aprendizaje progresivo a un ritmo regular de los estudiantes, en la evaluación de las asignaturas se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los diferentes actos de evaluación realizados a lo largo del curso. En la evaluación continua, el método de calificación de cada una de las asignaturas se debe definir de manera que los resultados de todos los actos de evaluación se tomen en consideración en la calificación final, que se guarde una cierta proporcionalidad con los créditos asignados a las actividades académicas evaluables y que el resultado de ningún acto de evaluación no pueda determinar por sí solo la superación de la asignatura.

El plan docente de una asignatura también puede prever una prueba final de carácter global que sustituya la evaluación continua, de modo que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura. Si el plan docente no incluye esta posibilidad, los estudiantes podrán solicitar a la dirección del centro hacer una prueba que determine la calificación de una asignatura. Si la respuesta es positiva y la asignatura incluye proyectos o trabajos prácticos, el centro deberá arbitrar las medidas adecuadas para incorporarlas a la evaluación.

Si la hay, la calificación de la prueba global final deberá sustituir, siempre que sea superior y que coincidan los aspectos evaluados, los resultados obtenidos en los actos de evaluación que se hayan llevado a cabo a lo largo del curso.

El sistema de evaluación de las asignaturas deberá prever procedimientos que permitan reconducir resultados poco satisfactorios obtenidos durante el curso.

En el método de calificación de una asignatura no se podrán establecer condiciones de nota mínima en ningún acto de evaluación para tener en cuenta los resultados del resto. Sin embargo, si entre las actividades programadas existen proyectos o trabajos prácticos, bien sean de laboratorio o de campo, la guía docente de la asignatura podrá prever que sea una condición necesaria para superar la asignatura su realización y la presentación de los informes asociados.

1.4. Resultados de la evaluación de las asignaturas

Al finalizar el periodo lectivo, el profesor o profesora responsable de la asignatura consignará las calificaciones descriptiva y numérica de los estudiantes matriculados en el informe de evaluación, lo firmará y lo entregará al centro, que, en su caso, lo elevará a definitivo.

Las calificaciones numéricas se darán en una escala de 0 a 10 y con una resolución de 0,1, y las descriptivas se asignarán según la siguiente correspondencia:

0-4,9: suspenso

5,0-6,9: aprobado

7,0-8,9 notable

9,0-10: sobresaliente/matrícula de honor

La mención de matrícula de honor se podrá otorgar a los estudiantes que tengan una calificación igual o superior a 9,0. El número de matrículas de honor que se otorguen no podrá ser superior al 5 % de los estudiantes matriculados en una asignatura en el periodo académico correspondiente, excepto que el número total de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá otorgar una sola matrícula de honor.

En el caso del TFM, el tribunal propondrá la mención de matrícula de honor. En el caso de las prácticas externas, el profesor tutor o profesora tutora será quien realice la propuesta. Con posterioridad a esta propuesta, el centro arbitrarán la manera en que deberán adjudicarse las matrículas de honor definitivas, sin superar el 5% de los estudiantes matriculados y teniendo en cuenta, en todos los casos, criterios objetivos.

En el caso de que las matrículas de honor concedidas a estudiantes que hayan hecho una matrícula ordinaria lleguen al 5 %, no se otorgará ninguna otra matrícula de honor a los estudiantes que se acogieron a la convocatoria adicional del TFM o de las prácticas externas.

La calificación de no presentado, que significa que el estudiante no ha sido evaluado, se otorgará cuando no haya participado en ninguno de los actos de evaluación previstos para la asignatura, excepto en el caso de que la guía docente de la asignatura publicada especifique algo distinto.

En los estudios organizados en bloques curriculares, las calificaciones descriptivas de las asignaturas superadas que figuren en los informes de evaluación serán definitivas, mientras que las calificaciones descriptiva y numérica de suspenso podrán cambiar en evaluaciones posteriores de la asignatura o en la evaluación del bloque curricular al que pertenezcan. La superación de un bloque curricular implicará que las calificaciones descriptivas y numéricas de las asignaturas que lo compongan sean definitivas.

Los resultados de los actos de evaluación se darán a conocer a los estudiantes en un plazo breve, que fijará cada centro, ya que constituyen un elemento importante para la mejora de su proceso de aprendizaje, especialmente si la información se complementa con una acción de tutoría. Los resultados de las evaluaciones finales se entregarán en un plazo no superior a 15 días naturales desde que tuvo lugar la última prueba.

En el caso de asignaturas cursadas en un programa de movilidad, se conservará la nota obtenida en la universidad de destino adaptada al sistema de calificaciones del centro de origen. En caso de que en la certificación académica emitida por el centro de destino alguna de las asignaturas haya sido evaluada con matrícula de honor, ésta se podrá conservar y tendrá los efectos económicos regulados en el Presupuesto de la UPC.

1.5 Trabajo de fin de máster

El sistema de evaluación del trabajo de fin de máster incluye una defensa pública ante un tribunal nombrado al efecto por el centro que imparte los estudios.

El tribunal estará formado por un mínimo de tres miembros del personal docente e investigador (presidente o presidenta, vocal y secretario o secretaria). El centro responsable regulará si puede añadirse al tribunal un miembro externo, ya sea personal docente o investigador o una persona de reconocido prestigio.



Corresponderá al centro responsable establecer la normativa específica para regular y completar los procesos relacionados tanto con la configuración de los tribunales evaluadores como con la realización de los actos de evaluación de los trabajos de fin de máster.

1.6. Calendario de los actos de evaluación

Los actos de evaluación que se realicen durante el periodo de impartición de la docencia tendrán lugar dentro de los horarios lectivos de la asignatura, a menos que el centro lo regule de un modo distinto. Los actos de evaluación se realizarán siempre dentro del periodo lectivo, de acuerdo con el calendario académico de la UPC.

1.7. Acciones de tutoría y orientación académica a los estudiantes

Independientemente del proceso de revisión de las calificaciones y en el marco de las acciones de tutoría y orientación académica, el estudiante tendrá derecho a recibir del profesor o profesora de la asignatura valoraciones sobre el trabajo que haya hecho en cualquier actividad objeto de evaluación, que deberá incluir una explicación sobre la calificación otorgada, con una finalidad de orientación académica.

Esta acción tutorial deberá tener lugar durante el periodo lectivo en el que el estudiante curse la asignatura o, como máximo, durante el primer mes una vez iniciado el siguiente periodo, y a través del medio acordado por el profesor o profesora de la asignatura y el estudiante. Sin embargo, el estudiante tendrá derecho a solicitar que la acción tutorial tenga carácter presencial.

2. Evaluación curricular

2.1. Definición de bloque curricular y evaluación curricular

Un bloque curricular se define como un conjunto de asignaturas con unos objetivos formativos comunes que se evalúan de forma global en un procedimiento denominado *evaluación curricular*.

Los planes de estudios de máster podrán estructurarse en uno o más bloques curriculares, que serán definidos por el centro.

2.2. Derecho a la evaluación curricular

Los estudiantes deberán ser evaluados curricularmente cuando hayan sido evaluados de todas las asignaturas que compongan un bloque curricular.

2.3. Renuncia a la evaluación curricular

Sin perjuicio de lo que determina el artículo anterior y cuando sea procedente, en caso de que un estudiante no desee ser incluido en un proceso de evaluación curricular que permita la compensación porque, habiendo suspendido una o más asignaturas con una calificación igual o superior a 4, quiere elegir la opción de repetir las en el siguiente periodo lectivo, deberá comunicar de forma expresa su renuncia a la evaluación curricular. Los centros docentes establecerán un periodo previo a la evaluación para la presentación de estas renunciaciones.

Con el mismo procedimiento, un estudiante podrá renunciar a todas las evaluaciones curriculares de un bloque. Esta renuncia comportará que las calificaciones descriptivas y numéricas de las asignaturas del bloque curricular ya superadas que figuren en los informes de evaluación pasen a ser definitivas.

2.4. Mecanismo para efectuar la evaluación curricular

Cada centro establecerá los mecanismos para efectuar la evaluación curricular a partir de los resultados obtenidos en las asignaturas que compongan cada bloque curricular. Dicha evaluación será realizada por una comisión específica.

Al inicio del curso académico, cada centro publicará el calendario de evaluaciones curriculares de los planes de estudios que imparta.

2.5. Resultados de la evaluación curricular

Los resultados de la evaluación curricular se darán a conocer a los estudiantes mediante el acta curricular.

En caso de que el estudiante haya superado el bloque curricular, este documento deberá incluir las calificaciones descriptiva y numérica definitivas de cada una de las asignaturas y la calificación numérica del bloque curricular, obtenida como media de la calificación de las asignaturas ponderada con el número de créditos de cada una.

Si el estudiante no ha superado el bloque curricular, se especificará "suspense de calificación", sin nota numérica.

Un bloque curricular se supera cuando las calificaciones numéricas de las asignaturas que lo integran, que figuran en los informes de evaluación, son iguales o superiores a 5. En este caso, las calificaciones numéricas y descriptivas pasarán a definitivas sin cambios.

Por otra parte, el centro podrá establecer otras condiciones que permitan superar un bloque curricular, que podrán incluir la superación por compensación de asignaturas suspendidas con una calificación numérica no inferior a 4, siempre que la nota media ponderada del bloque sea igual o mayor que un valor establecido por el centro y que ha de ser, como mínimo, de 5. Así mismo, el centro podrá, en casos concretos y de forma justificada, considerar otras condiciones que permitan compensar calificaciones inferiores a 4.

3. Revisión de los resultados de la evaluación



El estudiante tiene derecho a la revisión de los diferentes resultados de los actos de evaluación. El resultado del proceso de revisión nunca puede suponer una calificación inferior a la obtenida previamente, excepto cuando se justifique que se trata de un error de transcripción.

3.1 Revisión en primera instancia de los actos de evaluación

La revisión de los actos de evaluación es una actividad formativa. El profesor o profesora deberá publicar, junto con las notas de la actividad evaluable, el horario, el lugar y la fecha de la revisión, que será presencial y accesible para los estudiantes (a excepción de asignaturas con docencia semipresencial, en cuyo caso el profesor o profesora podrá prever otro método). La revisión será incondicional para todos los estudiantes que hayan realizado la actividad evaluable.

3.2. Reclamaciones contra resoluciones de los profesores o profesoras responsables de las asignaturas

El estudiante deberá presentar una solicitud razonada de revisión al director o directora o el decano o decana del centro, en un plazo máximo de 7 días naturales desde la fecha de publicación de las calificaciones revisadas que sean objeto de reclamación.

El director o directora o el decano o decana del centro arbitrará el procedimiento específico que considere adecuado para resolver cada reclamación de forma imparcial, procedimiento que siempre deberá incluir la audiencia al profesor o profesora responsable de la calificación. Si ese procedimiento incluye el nombramiento de un tribunal, el profesor o profesora responsable de la calificación objeto de reclamación no podrá formar parte del mismo.

La resolución se emitirá en un plazo máximo de 15 días desde la fecha de interposición de la reclamación. En todo caso, los procedimientos que puedan establecerse deberán garantizar el derecho del estudiante a matricularse una vez haya sido resuelta la impugnación. Contra las resoluciones de los directores o directoras o decanos o decanas de centro podrá interponerse un recurso de alzada ante el rector o rectora, en el plazo de un mes desde el día siguiente a la notificación de la resolución.

3.3. Seguimiento de los resultados académicos de los estudiantes

Los centros docentes tienen que hacer un seguimiento de los resultados obtenidos por los estudiantes mediante, entre otros indicadores, el parámetro de resultados académicos, que está definido en la Normativa de permanencia. Los resultados de este seguimiento se traducirán en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

3.4. Ponderación de los expedientes y cálculo de la calificación final

De acuerdo con los puntos 4.4. y 4.5 del anexo I del Real Decreto 22/2015, de 23 de enero, por el que se establecen los requisitos de expedición del suplemento europeo al título que regula el Real Decreto 1393/2007, y el artículo 5.3 del Real Decreto 1125/2003, por el que se establece el sistema de créditos europeo y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial, la ponderación del expediente y el cálculo de la nota global de los titulados y tituladas deberán hacerse mediante el siguiente criterio: suma de los créditos superados por el estudiante, cada uno de ellos multiplicados por el valor de la calificación correspondiente (a partir de las valoraciones del rendimiento de las asignaturas superadas) y dividido por el número de créditos superados.

El resultado se expresará adicionalmente en la escala 0-4, según la tabla de equivalencias:

Suspense: 0 puntos

Aprobado/apto: 1 punto

Notable: 2 puntos

Sobresaliente: 3 puntos

Matrícula de honor: 4 puntos

Reconocida o convalidada: puntos correspondientes en función de la calificación obtenida en los estudios cursados previamente. Computarán a efectos de la obtención del título y se tendrán en cuenta para el cálculo de la baremación del expediente.

Las materias o asignaturas transferidas no computarán a efectos de la obtención del título y en ningún caso se tendrán en cuenta a efectos de la baremación del expediente.

No incluirán ninguna nota y, por tanto, no se tendrán en cuenta a efectos de la ponderación del expediente:

- los reconocimientos por experiencia laboral y profesional,
- las asignaturas cursadas en enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios), excepto en el caso de que el título propio sea substituido por un título oficial; en ese caso, se conservará la calificación de origen.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://www.fib.upc.edu/ca/la-fib/sistema-de-qualitat/sistema-de-garantia-interna-de-qualitat
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2021
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	



Dado que este máster es de nueva implantación, no procede la adaptación de estudiantes.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
---------------	-------------------------

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	José	Fernandez	Ruzafa
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
FIB - Campus Diagonal Nord. Edifici B6. C/ Jordi Girona, 1-3	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
dega@fib.upc.edu	934017111	934017113	Decano de la Facultat d'Informàtica de Barcelona

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Francesc	Torres	Torres
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31 - Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@upc.edu	934016101	934016201	Rector

11.3 SOLICITANTE

El responsable del título no es el solicitante

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Santiago	Gassó	Domingo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31 - Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
verifica.upc@upc.edu	934016113	934016201	Vicerrector de Política Académica



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_2_FIB_07042020.pdf

HASH SHA1 :FCE32AA407134EAA770833A78C1236336BFC4A3A

Código CSV :374403983229768154312955

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_2_FIB_07042020.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_4_1_FIB_07042020.pdf

HASH SHA1 :50A82E2C93A25DB661DD4FD66460044D7D176775

Código CSV :374361217008399021755395

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_4_1_FIB_07042020.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_5_1_FIB_05042020.pdf

HASH SHA1 :9E9B54D0AA99FEDCE8AFA38ADC0E4055C499D5A6

Código CSV :374346376725593657615655

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_5_1_FIB_05042020.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_6_1_FIB_08042020.pdf

HASH SHA1 :E0FD664184C2F2896899C8E0AF439B3A8C1CB6AC

Código CSV :374396213102843010594667

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_6_1_FIB_08042020.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_6_2_FIB_18052020_Subsanat.pdf

HASH SHA1 :E1FEE9108C7D77E39BA75C12FC2F772D7B20C579

Código CSV :379246539450925619371842

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_6_2_FIB_18052020_Subsanat.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_7_FIB_13052020.pdf

HASH SHA1 :8B70B33D0111D18E7F5F40C710C34530DA6FEA4D

Código CSV :379142789116427189460650

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_7_FIB_13052020.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_8_1_FIB_05042020.pdf

HASH SHA1 :C9C88C36671C7724AEBA3D9F03124663EF7FAF4B

Código CSV :374360629727657309393113

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_8_1_FIB_05042020.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Data Science_Apart_10_1_FIB_05042020.pdf

HASH SHA1 :E9854BC7B2907002F8AB30A2AA7797E84F4C19E8

Código CSV :374346398388161186424201

Ver Fichero: UPC_MU Data Science_Apart_10_1_FIB_05042020.pdf





**ANEXO 1 A LA MEMORIA DE
VERIFICACIÓN DEL MÁSTER
UNIVERSTARIO EN CIENCIA DE DATOS**

2. JUSTIFICACIÓN

Subapartados

- 2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo
- 2.2. En el caso de los títulos de Máster: Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características
- 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios. Éstos pueden haber sido con profesionales, estudiantes u otros colectivos

2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo.

La Ciencia de Datos se define como *“un campo interdisciplinar que utiliza métodos científicos, sistemas, procesos y algoritmos para extraer conocimiento de datos recogidos en formatos muy diversos, ya sean formatos estructurados (como bases de datos) o desestructurados (como texto, imagen o vídeo)”*¹. Recientemente, tanto el mundo académico como estudios de mercado han identificado el potencial de los datos.

En diciembre del 2016, la prestigiosa firma McKinsey escribía: *“Los datos son, hoy día, un activo corporativo crítico. Provenientes de la Web, millones de teléfonos, sensores, sistemas de pago, cámaras, y un gran abanico de fuentes de datos, su valor está íntimamente ligado al uso final que se haga de ellos. A medida que se está democratizando la recogida masiva de datos por parte de las empresas y organizaciones, su valor se redefinirá, especialmente para aquellos que posean datos únicos o que sean capaces de explotar los datos de forma innovadora”*.

Sólo un mes más tarde, el *European Political Strategy Centre (EPSC)* confirmaba que los datos se sitúan ya en el corazón de la economía global y los identificaba como un aspecto estratégico para la Unión Europea. En 2018, la Unión Europea hacía pública su estrategia sobre la economía de los datos bajo un ambicioso proyecto llamado *Digital Single Market (European Commission. Elements of the European data economy strategy <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-thriving-data-driven-economy>)*. Otras firmas de renombre como Gartner o Forrester se han pronunciado en la misma dirección.

El ámbito de la Ciencia de Datos es estratégico para la FIB y la UPC. De hecho, la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) fue pionera en implantar estudios en esta temàtica. Ya en 2010, la FIB participó en el Erasmus Mundus Master in *Data Mining and Knowledge Management (DMKM)*, una de las primeras titulaciones en este ámbito, y en 2012 amplió su oferta con un segundo Erasmus Mundus, el Master in *Information Technologies for Business Intelligence (IT4BI)*. Actualmente, estos planes de estudio están extinguidos, pero la facultad dispone de otros dos másteres, evoluciones directas de éstos, donde se cubren diferentes aspectos de la Ciencia de Datos: el Erasmus Mundus in *Big Data Management and Analytics (BDMA)* y la especialización en *Data Science (ver nota al final de este apartado)* del máster en *Innovation and Research in Informatics (MIRI-DS)*. Esta especialidad del MIRI fue el resultado de la experiencia generada con los Erasmus Mundus DMKM y IT4BI. Mientras que el BDMA es la continuación de IT4BI.

¹ Definición extraída de: V. Dhar. *Data Science and Prediction*. Commun. ACM 56 (12), 2013.



Toda esta experiencia, sin embargo, ha resultado en la diversificación de estos estudios (disgregados en dos másteres actualmente) y la falta de un máster de referencia en este ámbito. Con esta propuesta la FIB y la UPC quieren **ordenar y potenciar la formación en el ámbito de Ciencia de Datos**. De forma relevante, se pretende eliminar redundancias, optimizar recursos y generar un único programa referente en Ciencia de Datos en la facultad. El elemento que desencadenó esta unificación fue la renovación del máster BDMA, como se explica a continuación.

El BDMA es un Erasmus Mundus que ha llegado a su tercera renovación. Inicialmente llamado IT4BI, nombre con el que se hicieron 5 ediciones, el actual BDMA -3 ediciones- y su renovación obtenida en Julio del 2019 -4 ediciones-, garantizan un total de 12 ediciones, desde 2012 hasta el curso 2024/2025. Por esta razón, la *Education, Audiovisual and Culture Executive Agency* de la Comisión Europea (EACEA), organismo financiador de los Erasmus Mundus, reclama, en las evaluaciones anuales que recibimos, un máster local que dé continuidad al BDMA una vez se agote la etiqueta Erasmus Mundus. Fue necesario el compromiso de la UPC y la FIB a verificar localmente este máster para optar a la renovación.

Nótese que la especialidad MIRI-DS no puede emplearse como máster local, ya que es una especialidad dentro de otro máster y los contenidos de BDMA no están bien cubiertos por ésta.

El nuevo programa que se propone se ha diseñado cubriendo las necesidades del BDMA y permitirá que este máster tenga una contrapartida local que garantice su continuidad. Se trata de un máster de 120 ECTS (54 créditos obligatorios, 36 optativos y 30 de trabajo final de máster) íntegramente impartido en inglés, satisfaciendo así la demanda de la EACEA.

Asimismo, el nuevo programa ha tenido en cuenta las fortalezas y temáticas relacionadas con la Ciencia de Datos no cubiertas por BDMA pero que cubría parcialmente la especialidad MIRI-DS. Además, se ha tenido en cuenta la experiencia generada por los antiguos programas en este ámbito (como el DMKM, que se impartió en la FIB del 2010 hasta el 2017). Como resultado, el nuevo programa reordena y unifica las fortalezas de los programas anteriormente impartidos en la FIB, se basa en la experiencia docente previa, elimina redundancias y optimiza recursos. Como consecuencia, el nuevo programa implicará la extinción de la especialidad MIRI-DS y se unificará con el BDMA durante la existencia de éste y garantizará su continuidad una vez extinguida la etiqueta Erasmus Mundus. Por estos motivos, este nuevo programa es estratégico a nivel FIB y garantiza un máster (y no una especialidad) en Ciencia de Datos más allá de BDMA.

Siguiendo el espíritu de BDMA, la nueva propuesta es claramente **interdisciplinaria**, a diferencia de la mayoría de la oferta actual, y se basa en dos pilares bien diferenciados pero igualmente necesarios para la Ciencia de Datos: la gestión de datos (o *data management*) y el análisis de datos (o *data analytics*). Esta visión es resultado de la experiencia de los departamentos asociados a la FIB y permite proponer una visión holística del problema que ningún otro programa analizado aporta.

El nuevo programa se ha diseñado con el objetivo de formar profesionales altamente cualificados, provistos con la comprensión y las competencias necesarias (esto es, la combinación de conocimiento y capacidades) para desarrollar y aplicar un aprendizaje exitoso en el campo de la Ciencia de Datos. Este programa generará profesionales con un alto componente innovador y de investigación, especialmente preparados para afrontar los retos identificados por la industria.



A la hora de identificar estos retos no cubiertos por la actual oferta formativa en este campo, se han tenido en cuenta los objetivos marcados por el *Big Data Value Association* (BDVA), que identifica la Ciencia de Datos como un elemento disruptivo en la mayoría de sectores e identifica las competencias necesarias que deben tener los profesionales de la Ciencia de Datos.

Para desarrollar más la justificación de esta propuesta, empezamos presentando los estudios relevantes para este máster que existen actualmente en la FIB.

Oferta de Títulos en la FIB

La Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB; <https://www.fib.upc.edu>) de la Universitat Politècnica de Catalunya (<https://www.upc.edu/>) inició su oferta de grados del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en el curso 2010-2011. Desde entonces viene ofreciendo formación en el área de la ingeniería informática en las cinco especialidades definidas por ACM/IEEE. De manera aproximada, la FIB está egresando en el ámbito de la ingeniería informática en torno a los 240 graduados anualmente. En esta titulación de Grado en Ingeniería Informática ya se ofrecen asignaturas relacionadas con la Ciencia de Datos, como son la asignatura de Minería de Datos, Conceptos de Bases de Datos Especializados o Análisis Masivo de Datos, todas ellas asignaturas optativas de mención. La oferta actual de grados se completa con el Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos, titulación compartida con la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona y la Facultat de Matemàtiques i Estadística, cuya impartición empezó en el curso 2017-2018 y que recibe cerca de 60 estudiantes por curso académico. Es una titulación con una nota de corte elevada (superior al 12) y unos índices de rendimiento elevados (abandono inferior al 20%).

Por lo que respecta a la oferta de másteres en el EEES, en el curso 2012-2013 se pusieron en marcha en este ámbito:

- Máster Universitario en Ingeniería Informática (MEI). Este es un máster de 90 créditos diseñado de acuerdo a las fichas que definen la titulación de Ingeniero en Informática. El principal objetivo de este máster es dar continuidad a nuestros graduados (u otros provenientes de titulaciones similares) hacia la formación como Ingeniero en Informática, independientemente de la especialidad que el egresado haya obtenido en su grado. Así, se dotó de un enfoque hacia la gestión y el liderazgo en las tecnologías de la información.
- Máster Universitario en Innovación e Investigación en Informática (MIRI, *Master in Innovation and Research in Informatics*). Este es un máster de 120 créditos diseñado entorno a seis especialidades e impartido completamente en inglés. El principal objetivo de este máster es dar continuidad a nuestros graduados (u otros provenientes de titulaciones similares) hacia una formación orientada a la investigación y la innovación.
- Máster Universitario en Inteligencia Artificial (MAI, *Master in Artificial Intelligence*). Este es un máster interuniversitario con la Universitat de Barcelona y la Universitat Rovira i Virgili y coordinado por la UPC, de 90 créditos, impartido completamente en inglés y que ofrece un enfoque integrado de la inteligencia artificial y su aplicación a escenarios reales. El énfasis se centra tanto en las técnicas prácticas como en la formación teórica para construir y diseñar sistemas inteligentes, habilidades con una alta demanda.



Así mismo, en el curso académico 2020/2021 está prevista la implantación de la siguiente titulación, organizada conjuntamente con la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona:

- Máster Universitario en Ciberseguridad (MC). Éste es un máster de 60 créditos impartido íntegramente en inglés y que está orientado a formar a expertos en el diseño, implementación y gestión de la seguridad, tanto de las infraestructuras y las comunicaciones del actual mundo digital, como de las aplicaciones y servicios que se ofrecen de ellas.

El máster MIRI tiene, actualmente, una especialización de *Data Science* (MIRI-DS) de 30 ECTS obligatorios (C1+C2) + 30 ECTS optativos (C2+C3). Las asignaturas obligatorias de especialidad son: Data Warehousing, Multivariate Analysis, Open Data, Data Analysis and Knowledge Discovery y Machine Learning (30 ECTS). Los estudiantes deben elegir 30 créditos optativos y, como mínimo, 18 deben ser de las asignaturas optativas de especialidad. Actualmente se ofrecen 47 ECTS optativos: Algorithms for Data Mining, Advanced Statistical Modeling, Bioinformatics and Statistical Genetics, Information Retrieval, Kernel-based Machine Learning and Multivariate Modeling y Optimization Techniques for Data Mining (6 ECTS cada una). Además, se ofrecen dos asignaturas adicionales consideradas optativas de especialidad de los másteres BDMA y MAI: Big Data Management (BDMA) y Advanced Human Language Technologies (MAI), de 6 y 5 ECTS respectivamente.

Los indicadores de los másteres de la FIB en este ámbito son muy buenos, presentando una tasa de abandono cercana al 10% y unas tasas de rendimiento y eficiencia superiores al 90%. Cabe destacar que la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Catalunya (AQU) ha evaluado recientemente estos estudios (noviembre 2017), acreditando favorablemente los tres títulos y otorgando la máxima valoración de Acreditación con Excelencia al Máster Universitario en Innovación e Investigación en Informática (Certificado número 4313729-33018-16) y al Máster Universitario en Inteligencia Artificial (Certificado número 4313730-33018-16).

Adicionalmente, el Máster en Inteligencia Artificial ha obtenido dictamen favorable a la dimensión de Internacionalización (Certificado INT-4313730-33018-16), mientras que el Máster en Ingeniería Informática y el Máster en Innovación e Investigación en Informática han obtenido el sello internacional de calidad *Euro-Inf label*, otorgado por EQANIE tras la acreditación efectuada por la agencia alemana ASIIN.

Además de los anteriores másteres en el ámbito de la Ingeniería Informática, la FIB gestiona e imparte el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, en las especialidades de Tecnología y Formación Profesional-familias industriales. Actualmente, la oferta anual es de 120 plazas.

Impacto sobre las titulaciones existentes

El nuevo máster en Ciencia de Datos aquí propuesto es una reordenación de las enseñanzas en este ámbito de la FIB. Tal y como se ha indicado anteriormente, su puesta en marcha implicará la extinción de la especialidad *Data Science* del máster MIRI (MIRI-DS). Además, en la actual propuesta académica se reforzará la posibilidad de cursar asignaturas optativas en otros másteres, tales como el MAI, el MIRI y el Máster en Estadística e Investigación Operativa (MESIO; de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC).



Por lo demás, no se espera un impacto en el resto de másteres de la facultad, ya que estos cubren diferentes campos de especialización. Tampoco se espera un impacto en el BDMA por su carácter de Erasmus Mundus y la alta demanda que tiene, como se discute en apartados posteriores.

Interés académico y profesional del título

En cuanto a otras universidades, si bien existen titulaciones parecidas en Catalunya, España y Europa, la perspectiva de estos estudios es única y diferenciada. La actual propuesta se basa en el currículum del máster BDMA, acreditado por la EACEA y para el cuál se llevó a cabo un profundo estudio de los programas en Ciencia de Datos en Europa y EEUU. Dado que la última renovación de BDMA fue en julio 2019, las conclusiones allí presentadas son aún vigentes. Éstas se pueden resumir de la siguiente manera:

Brecha de capacidades. No todo es positivo sobre la cadena de creación de valor de datos. Varios informes alertan de la actual brecha en las capacidades de los profesionales del sector. En esa línea, la Comunidad Europea expresó en un informe reciente su preocupación por la escasez de personal con habilidades de innovación en el ámbito de la ciencia de datos. En el último informe del Mercado Europeo de Datos (*European Commission. Elements of the European data economy strategy*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-thriving-data-driven-economy>), se calcula que hay 3,5 millones de puestos de trabajo vacantes debido a una oferta educativa relativamente rígida mientras crece la demanda en todos los sectores profesionales. Estos puestos vacantes representan un 30,2% de la demanda total en el sector. Para explicar este hecho podemos basarnos en la literatura científica, así como informes académicos y de la industria² dónde se enfatiza que, actualmente, en la era digital, el análisis de datos no se puede llevar a cabo de una forma eficiente sin una rigurosa gestión de datos. De hecho, obtener información de los datos requiere competencias en (1) conocimiento del dominio de la aplicación, (2) gestión de datos, y (3) análisis de datos. Desafortunadamente, los ingenieros de datos (experto en la gestión de datos) y los científicos de datos (expertos en su análisis) con ambas competencias son pocos en número, caros, y en alta demanda. Según IBM y su informe *Quant Crunch Report*, para cerrar la brecha de la escasez de profesionales calificados en ambos aspectos es necesario ofrecer una formación rigurosa en ambos aspectos. No obstante, muy pocos programas actuales cubren tales capacidades. En sus propias palabras: “*las universidades deben promover una educación más allá del científico de datos clásico, y capaz de especializarse en diferentes roles, incluyendo la ingeniería de datos, la gobernanza de datos y la gestión del ciclo de vida del dato*”.

Para satisfacer esta demanda explosiva, los programas a nivel de máster deben responder a las necesidades de las empresas.

Todo esto queda reforzado en los diferentes estudios que se han llevado a cabo para determinar las capacidades que se requieren en la industria para un científico de datos.

² L. Cao. Data Science: A Comprehensive Overview. ACM Computing Surveys, 50(3), 2017;

A. L'Heureux, et al. Machine Learning With Big Data: Challenges and Approaches. IEEE Access, 5, 2017

A. Doan, et al. Toward a System Building Agenda for Data Integration (and Data Science). IEEE Data Engineering Bulletin, 41(2), 2018.

IBM: <http://www.research.ibm.com/client-programs/accelerated-discovery-lab/index.shtml>

Microsoft: <https://www.microsoft.com/en-us/research/research-area/data-management-analysis-visualization>

Facebook: <https://research.fb.com/category/data-science>



A nivel europeo, el *e-skills report* del proyecto H2020 EDSA³ (de la *European ICT Professional Profiles* definido por la *European Committee for Standardization*), define los perfiles relacionados con la ciencia de datos, y el *European e-Competence Framework (e-CF) 3.0*⁴, las competencias de cada uno de éstos. En todos ellos se requiere fundamentos sólidos en gestión y análisis de datos, así como conocimiento de los aspectos de negocio e innovación.

Oferta formativa rígida. A continuación, se analizaron los programas en el ámbito de “*Big Data*” o “*Data Science*” en Europa y América del Norte. De los 146 programas identificados en Europa (93) y Norte América (53), sólo 13 (un 9%), presentan un plan de estudios que cubren los tres ámbitos mencionados: gestión de datos, análisis de datos y aspectos de negocio e innovación. Del resto:

- Un 20% son programas específicos de un dominio, no másteres fundamentales: por ejemplo, en *Internet of Things*, bioinformática, física, finanzas, etc.
- Un 60% de los programas sólo se centran en uno de los aspectos mencionados: o negocio (por ejemplo, escuelas de negocio), gestión o análisis de datos. De todos éstos, el 70% se centran en análisis de datos, un 16% en gestión de datos y un 14% en aspectos de negocio.
- El 11% restante se catalogaron como fuera de ámbito; es decir, sus planes de estudio no cubren mínimamente las capacidades necesarias para un científico de datos. Muchos de estos másteres son ofrecidos por organizaciones privadas no relacionadas con el mundo universitario.

Ninguno de los títulos identificados que cubran los tres aspectos es a nivel catalán o español. Lo que determina el carácter único de esta propuesta a nivel nacional.

Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad

El rol de los datos en la economía global es, hoy en día, incuestionable. Gartner (*Advancing Business with Advanced Analytics*, <https://www.gartner.com/en/documents/3090420>) valoraba el mercado de los datos, ya en el 2014, como el sector con el mayor crecimiento sostenido, que medía en un 12,4% interanual. Además, señalaba la relevancia estratégica para las compañías de incluir soluciones avanzadas de análisis más allá del simple análisis descriptivo estadístico. La llegada del *Big Data* y la gestión de datos en la Nube transformaron completamente este mercado y esto hizo que incluso las previsiones más optimistas para 2014 fueran superadas. La firma IDC (*Extracting value from chaos*, <http://www.sciencipub.com/reference/140415>) midió el crecimiento del mercado de la Ciencia de Datos en 2014 en el 24,6% y esperaba que en el 2018 llegara a un valor equivalente a los 6,800 millones de Euro en Europa Occidental. Sin embargo, la realidad ha mostrado números mucho más ambiciosos una vez llegados a 2018. La Comisión Europea recoge el impacto de la Ciencia de Datos en el PIB de la Unión Europea en su último informe estratégico sobre la economía europea (European Commission. *European Data Market*, <http://datalandscape.eu/study-reports/european-data-market-study-final-report>) y menciona que este mercado ha pasado de representar el 1,94% del PIB Europeo en 2015 al 4% el 2019 (por un valor total de 739 mil millones de Euro).

³ <http://edsa-project.eu/edsa-data/uploads/2015/02/EDSA-2015-D11-Final-v1.1-forwebsite.pdf>

⁴ http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_CEN_CWA_16234-1_2014.pdf



El reporte del mercado de datos europeo estima que el número de trabajadores en este sector será de 11,7 millones en el 2020, bajo condiciones de crecimiento muy optimistas. Otros informes de mercados similares al europeo, como el *Quant Crunch Report (How the demand for Data Science skills is disrupting the job market)*. <https://www.ibm.com/downloads/cas/3RL3VXGA>) para el mercado de Estados Unidos, muestran datos y previsiones similares.

El motivo de esta explosión alrededor del mercado de los datos es que la Ciencia de Datos es transversal a cualquier sector. La Comisión Europea, dice, al respecto: “*los datos se generan de forma constante y de forma cada vez mayor mientras una gran porción de estos datos reside en silos (es decir, sistemas sin acceso para los analistas de datos)*”. El reto de recoger, almacenar, procesar y analizar los datos ha sido reconocido por varios actores como la siguiente frontera en la computación. El Big Data Value Association (BDVA) identifica la Ciencia de Datos como un factor crucial de éxito a la hora de promover la innovación y la creación de nuevos modelos de negocio y apoyar una mejor productividad y competitividad de las empresas. Entre los mercados donde se espera un mayor impacto de los datos se enumeran los sectores de la salud, energía, *smart cities* y *smart spaces*, logística, transporte e industria 4.0.

Pero como se ha mencionado en el apartado anterior, actualmente, muchas voces alertan de la rigidez de los actuales programas de formación de científicos de datos. Rellenar este vacío de conocimiento fue el principal objetivo tras la creación del máster BDMA. Este máster nació con el ambicioso objetivo de crear un plan de estudios referente en Europa en este ámbito. Financiado por la EACEA, este máster dispone de unos mecanismos de control de la calidad exhaustivos, entre los que se incluye la monitorización y actualización de sus contenidos según las posibles carencias que se puedan detectar por parte de su red de entidades asociadas⁵: más de 30 centros de investigación e innovación (públicos y privados), empresas relevantes en el ámbito, así como entidades públicas (incluyendo varios centros de Excelencia en Big Data / Data Science europeos).

Por este motivo, el nuevo programa que se propone, alineado con los principales objetivos del BDMA, garantiza un programa con una visión holística y adecuada a las necesidades del mercado y que garantiza la empleabilidad de los estudiantes.

De hecho, analizando los datos de ocupación actual de los estudiantes de BDMA y MIRI-DS, y el dinamismo del sector de la Ciencia de Datos en Barcelona, que aspira a convertirse en una referencia europea en este ámbito, garantiza cerca del 100% de empleabilidad. Un alto porcentaje de los estudiantes de MIRI-DS finalizan el máster teniendo un trabajo en el sector. Asimismo, la ratio de ocupación de los estudiantes BDMA es del 100%. De las últimas generaciones de estudiantes BDMA, un gran número de estudiantes han elegido Barcelona para iniciar su vida profesional a pesar de que las otras universidades del consorcio sean Berlín, París, Bruselas y Eindhoven. Esto da una idea de la fortaleza del sector en Barcelona dentro del contexto europeo.

Actualmente, más de 15 compañías de Barcelona tienen convenios estables con MIRI-DS y/o BDMA para contratar profesionales, ofrecer prácticas o tesis de máster. La falta de oferta de profesionales en este ámbito también garantiza unos sueldos mucho más competitivos que en otros sectores de la informática.

⁵ <https://bdma.ulb.ac.be/bdma/home/network/associated-partners>



Los informes (*European Commission. European Data Market. <http://datalandscape.eu/study-reports/european-data-market-study-final-report> y *The Quant Crunch Report. How the demand for Data Science skills is disrupting the job market.* <https://www.ibm.com/downloads/cas/3RL3VXGA>) de empleabilidad denotan unos sueldos mucho más altos que la media del sector TIC, tanto en Europa como en Estados Unidos.*

En cuanto a las admisiones a los programas actuales, el máster BDMA acoge 30 estudiantes nuevos por generación. Sin embargo, la alta demanda de este programa (+700 aplicaciones para las becas financiadas por la EACEA y +60 aplicaciones ordinarias, de media) hacen que lleve dos ediciones por encima de este límite (36 y 35 estudiantes de nueva entrada en 2018 y 2019). El máster BDMA es uno de los másteres con más éxito con el sello Erasmus Mundus, motivo por el cuál ha sido renovado 3 veces. Cabe notar que llegar a las 3 renovaciones es algo atípico en el contexto de los Erasmus Mundus.

Al margen, la especialidad MIRI-DS lleva varias ediciones con una demanda sostenida de más de 60 aplicaciones en la matrícula de septiembre. En el 2019 específicamente, se han recibido 69 solicitudes, de las que se han seleccionado 32 estudiantes. Actualmente, la especialidad MIRI-DS es la especialidad con más demanda del máster MIRI. Estos números hacen prever una alta demanda de este nuevo programa, su viabilidad y un proceso de selección altamente competitivo que garantice la excelencia de los estudiantes de nuevo ingreso, así como el empleo de los nuevos titulados.

Por último, los estudiantes BDMA y MIRI-DS son candidatos naturales a tareas de investigación en los centros UPC relacionados con la Ciencia de Datos. De hecho, estos programas son las principales titulaciones de acceso al doctorado en esta temática, así como las principales titulaciones que nutren los grupos de investigación de la Ciencia de Datos (incluyendo centros asociados como el *Barcelona Supercomputing Centre*).

La creación de una titulación única y referente de Ciencia de Datos en la FIB fortalecerá el posicionamiento de la facultad en el ecosistema nacional y europeo. Además, los actuales datos de empleabilidad y perspectivas de futuro de BDMA y MIRI-DS garantizan unas altas expectativas laborales (académicas o en la empresa privada) para los titulados del nuevo programa que se propone.

Grupos de investigación en el ámbito de la Ciencia de Datos en la Universitat Politècnica de Catalunya.

La FIB cuenta con una larga experiencia docente, como se ha discutido anteriormente, y de investigación en este ámbito. La fortaleza de la UPC en ámbitos de investigación y su carácter politécnico garantiza que se pueda proveer al máster de Ciencia de Datos con una visión holística que cubra aspectos de gestión, análisis de datos, así como aspectos de negocio e innovación. Un aspecto esencial como se ha discutido en el apartado anterior. Esta visión holística abarca grupos de investigación de diferentes departamentos tales como Arquitectura de Computadores (<https://www.ac.upc.edu/ca>), Ciencias de la Computación (<https://www.cs.upc.edu/>), Organización de Empresas (<https://doe.upc.edu/ca>), Estadística e Investigación Operativa (<https://www.eio.upc.edu/ca>) e Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información (<https://www.essi.upc.edu/ca>).



Son muchos los grupos de investigación en cualquiera de los principales aspectos de la Ciencia de Datos:

- Information Modeling and Processing (IMP): <https://imp.upc.edu/ca>
- Database Technologies and Information Management Group (DTIM): <http://www.essi.upc.edu/dtim/>
- High Performance Computing Group (HPC): <http://hpc.ac.upc.edu/doku/doku.php>
- Algorithms, Bioinformatics, Complexity and Formal Methods (ALBCOM): <https://albcom.cs.upc.edu/>
- Language and Speech Technologies (TALP): <http://www.talp.upc.edu>
- Knowledge Engineering and Machine Learning Group (KEMLG): <https://kemlg.upc.edu/>
- Laboratory for Relational Algorithmics, Complexity and Learning (LARCA): <https://recerca.upc.edu/larca/en>
- Soft Computing (SOCO): <https://soco.upc.edu/en>
- Grupo de Investigación en Organización (GRO): <https://futur.upc.edu/GRO>
- Grupo de Investigación en Dirección Universitaria (GRDU): <https://futur.upc.edu/GRDU>
- Group of Numerical Optimization and Modeling (GNOM): <https://gnom.upc.edu/en>
- Group of Biostatistics and Bioinformatics (GRBIO): <https://grbio.upc.edu/en>
- Analysis of Complex Data for Business Decisions (ADBBD): <https://adbdd.upc.edu/en>

Todos los profesores implicados en la propuesta de temarios de las materias que configuran el plan de estudios forman parte de estos grupos de investigación, con experiencia contrastada y numerosas publicaciones en el ámbito.

2.2. En el caso de los títulos de Máster: Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características

Como se ha comentado en la sección anterior, existen ya actualmente varias universidades catalanas, españolas e internacionales que imparten másteres en Ciencia de Datos.

El mayor número de titulaciones son a nivel de máster, aunque hoy día es posible encontrar formación a nivel de grado. A nivel de máster, éstos suelen ser de 2 años (equivalentes a 120 ECTS).

Como se ha discutido anteriormente, un 60% de la oferta está especializada, principalmente, en gestión o análisis de datos. Sólo un 9% adopta una formación holística, como la requerida por la industria y promovida en este máster. No obstante, todas las grandes universidades disponen de un máster en Ciencia de Datos. Como muestra, se recogen los másteres de las universidades de referencia a nivel internacional. También se incluyen los actuales másteres de referencia a nivel nacional:

- Masters in Data Science. Harvard University: <https://www.seas.harvard.edu/applied-computation/graduate-programs/masters-data-science>
- Masters of Information and Data Science. Berkeley University: <https://data.berkeley.edu/data-science-berkeley>



- Master of Business Analytics. Massachusetts Institute of Technology:
<https://mitsloan.mit.edu/master-of-business-analytics>
- Masters in Data Science. Stanford University:
<https://statistics.stanford.edu/academics/ms-statistics-data-science>
- Master in Data Science. University of Antwerp:
<https://www.uantwerpen.be/en/study/education-and-training/master-data-science/profile/>
- Master in Data Engineering and Analytics. Technical University of Munich:
<https://www.tum.de/en/studies/degree-programs/detail/data-engineering-and-analytics-master-of-science-msc/>
- Master in Business Analytics and Big Data. Politecnico di Milano:
<https://www.som.polimi.it/en/course/master/babd-master-in-business-analytics-and-big-data/>
- Master in Data Science. Università della Sapienza:
<http://datascience.i3s.uniroma1.it/it>
- Master in Data Science. University of Amsterdam:
<https://www.uva.nl/shared-content/programmas/en/masters/information-studies-data-science/data-science.html>
- Master in Data Science. University of Zurich:
<https://www.oec.uzh.ch/en/studies/master/it/ds.html>
- Master of Data Science. École Polytechnic Fédérale de Lausanne:
<https://www.epfl.ch/education/master/programs/data-science/>
- Master of Science in Business Analytics. Imperial College of London:
<https://www.imperial.ac.uk/business-school/programmes/msc-business-analytics/>
- Master of Data Science. The University of Edinburgh:
<https://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees/index.php?r=site/view&d=902>
- Master in Fundamental Principles of Data Science. Universitat de Barcelona:
<http://www.ub.edu/datascience/master/>
- Master in Big Data Analytics. Universidad Carlos III:
<https://www.uc3m.es/master/big-data-analytics>

Es notorio que, al no disponer de un máster de referencia en el ámbito, la UPC no queda bien posicionada a nivel internacional. La reordenación de los estudios de Ciencia de Datos en la FIB es, por tanto, estratégico a nivel de facultad y universidad.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios. Éstos pueden haber sido con profesionales, estudiantes u otros colectivos

La FIB creó una comisión para el estudio de la viabilidad y propuesta académica del máster en Ciencia de Datos. Esta comisión se aprobó en la Junta de Facultad en el 2019 y estaba compuesta por profesores de todos los departamentos involucrados, así como profesores responsables de asignatura del máster BDMA y del MIRI-DS, que incluía al decano y vicedecano de estudios de postgrado (encargado, entre otros, del desarrollo de los másteres) y el responsable del máster BDMA y de la especialidad MIRI-DS. La comisión también consultó a profesores especialistas durante la propuesta de programa académico que aquí se expone, así como a los departamentos implicados.

Esta comisión evaluó el impacto del nuevo máster en las otras titulaciones, su relación (especialmente con el grado en Ciencia e Ingeniería de Datos), así como perspectivas de empleabilidad y viabilidad del programa.



Dado que muchas de las asignaturas propuestas en este plan de estudios ya existían o bien en el programa BDMA o MIRI-DS, se llevaron a cabo reuniones para detectar posibles disfunciones en las asignaturas. A partir de reuniones con los estudiantes y profesores responsables, se identificaron varios puntos de mejora (redundancias entre asignaturas, resultados de las evaluaciones pasadas, etc.), que ya se proponen de partida en el programa del máster de Ciencia de Datos.

Uno de los objetivos del máster en Ciencia de Datos es el de dar cobertura al BDMA de forma local. Así, de forma relevante, el plan de estudios del máster en Ciencia de Datos está basado en el del máster Erasmus Mundus BDMA, aprobado por la *Education, Audiovisual and Culture Executive Agency* de la Comisión Europea (EACEA). Dicho plan de estudios se creó teniendo en cuenta la brecha de capacidades identificada en los profesionales de la Ciencia de Datos (ver apartado 2.1) y siguiendo las recomendaciones de la Big Data Value Association (*Big Data Value Strategic Research and Innovation Agenda*):

http://www.bdva.eu/sites/default/files/EuropeanBigDataValuePartnership_SRIA_v3.pdf.

En dicho proceso, se consultó a los miembros del consorcio BDMA, que incluye socios académicos (RWTH Aachen University, University of Ioannina, University of Coimbra, INRIA Saclay, LIP6 Sorbonne University, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Poznan University of Economics and Business, entre otros), socios industriales (IBM, Euranova, Amadeus, ATOS, Orange Labs, Société Générale, TNP consulting, ProcessGold, Fluxicon, Everis NTT Centre of Excellence in Big Data and Artificial Intelligence, Accenture Big Data Centre) y socios públicos (Big Data Centre of Excellence Barcelona, Barcelona Supercomputing Centre, STARTUP Eindhoven y en centro de Excelencia Big Data Berlin). Todos ellos empresas líderes del sector, así como centros de excelencia y centros académicos de referencia europeos.

En esta ronda de consultas también se incluyeron las empresas que tienen acuerdos con la especialidad MIRI-DS, tales como: AIS, Trovit, Catalana Occidente, Zurich Insurance y Accenture entre otros. Todas estas reuniones mostraron el gran interés de la industria en el plan de estudios del nuevo máster en Ciencia de Datos.

Por último, la Junta de Facultad del 26/02/2020 acordó, en sesión ordinaria, aprobar **por consenso** la propuesta de estudios del máster en Ciencia de Datos que se propone.

Al margen, se han tenido en cuenta las recomendaciones AQU. La Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU) ha acreditado recientemente otros másteres de la FIB. Este proceso ha dado lugar a un conjunto menor de recomendaciones que se han tenido en cuenta a la hora de diseñar esta nueva titulación. De hecho, ninguna de estas recomendaciones trataba de los contenidos de los másteres, sino que proponían más bien mecanismos para mejorar la coordinación y las normativas. Estas recomendaciones se han tenido en cuenta a la hora de proponer este máster.

Nota: Todas las referencias a la especialidad en *Data Science* del máster en *Innovation and Research in Informatics* (MIRI-DS) contenidas en esta memoria, se refieren a la especialidad en *Minería de Datos e Inteligencia Empresarial/Data Mining and Business Intelligence*.
(Pendiente tramitar la modificación para la actualización del nombre).



4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Subapartados

4.1 Sistemas accesibles 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 a las enseñanzas.

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión. Condiciones o pruebas de acceso especiales (siempre autorizadas por la Administración competente).

4.3 Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad.

4.6 Complementos formativos.

4.1 Sistemas accesibles 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 a las enseñanzas

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y por el Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, respectivamente, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios oficiales de máster y cumplan la normativa vigente, así como su admisión a estas enseñanzas conforme al artículo 17 del RD antes mencionado.

Perfil de ingreso recomendado:

Para un correcto desarrollo de los estudios conducentes al título de Máster Universitario en Ciencia de Datos / Data Science impartido en la UPC, se considera recomendable que el perfil de ingreso de los estudiantes se corresponda con las siguientes características personales y académicas:

Conocimientos:

- Conocimientos propios de la Ingeniería Informática o titulaciones afines en estructuras de datos y algoritmia, programación y bases de datos.
- Conocimientos matemáticos en álgebra, cálculo y estadística como los que se obtienen en la Ingeniería Informática, o en los primeros años de los principales grados en ingeniería, y que se consideran conocimientos fundamentales en matemáticas y estadística en el ámbito de la ingeniería.
- Comprensión, expresión oral y escrita en inglés de un nivel B2 o equivalente.

Habilidades:

- Aptitud para el estudio y la organización del trabajo.
- Destrezas para el razonamiento lógico y la resolución de problemas.
- Disposición para los trabajos prácticos.

Capacidades:

- Capacidad de análisis y de síntesis de información.
- Capacidad de argumentación, razonamiento y expresión de ideas.



Actitudes:

- Personas organizadas, curiosas, emprendedoras y con disposición para aplicar los conocimientos a situaciones reales.
- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- Interés por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

En cuanto a titulación, dado que la Ciencia de Datos se sitúa en la confluencia de la Ingeniería Informática y las Matemáticas, hay dos perfiles de ingreso recomendados:

- Estudiantes con el grado de Informática (o la antigua Ingeniería Informática).
- Estudiantes con el grado de Matemáticas (o la antigua licenciatura en Matemáticas).

No obstante, son diversas las titulaciones afines que permiten seguir el máster en Ciencia de Datos. Específicamente aquellas que, sin ser titulaciones propias en Informática o Matemáticas, garantizan unos conocimientos sólidos en los conocimientos informáticos y matemáticos anteriormente mencionados. Como referencia, se listan las titulaciones afines más comunes de entrada, tanto en BDMA como MIRI-DS:

- Estudiantes con el grado en Física o equivalentes.
- Estudiantes con el grado de Estadística o equivalentes.
- Estudiantes con el grado en Ciencias y Tecnologías de Telecomunicación, Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Ingeniería Electrónica de Telecomunicación o equivalentes.
- Estudiantes con el grado en Ingeniería Civil o equivalentes.
- Estudiantes con el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Electrónica Industrial y Automática o equivalentes.

Se considerarán titulaciones de nuevo cuño cercanas al ámbito de los datos, tales como:

- Estudiantes con el grado en Bioinformática o equivalentes.
- Estudiantes con el grado en Inteligencia Artificial o equivalentes.
- Estudiantes con el grado en Ciencia e Ingeniería de Datos o equivalentes.

Dada la diversidad de titulaciones en estos ámbitos, y ya que en este máster no se consideran complementos formativos, para todas aquellas titulaciones consideradas afines se valorará que el estudiante haya seguido un plan de estudios que cubra con solvencia los conocimientos matemáticos e informáticos arriba expuestos para ser admitido.

Adicionalmente, dado el eminente perfil internacional de los títulos de máster de la FIB y, específicamente de este máster (tanto MIRI-DS como BDMA presentan un alto índice de estudiantes del resto de Europa y del Mundo), cabe mencionar que también se consideran aceptables aquellas titulaciones de estudiantes extranjeros equivalentes a lo que se ha expuesto previamente.

Sistemas de información previa a la matriculación:

Los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son:

- A través de la página Web de la Universitat Politècnica de Catalunya:
<https://www.upc.edu/es/masteres>
- Jornadas de puertas abiertas.



- Visitas temáticas a los laboratorios de la universidad.
- Conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios.
- Participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza.

Así mismo, la FIB dispone de canales virtuales para dar a conocer toda la información necesaria para la matrícula, las características del título y el sistema de acceso y admisión. Actualmente esta información puede encontrarse en el siguiente enlace:
<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres>

Planes de acogida y orientación a estudiantes de nuevo ingreso:

Las actividades de acogida del máster se integran en el proyecto “La UPC te informa”, que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad. La información sobre este proyecto se recoge en:

www.upc.edu/ca/masters/matricula/matricula
<https://www.upc.edu/es/servicios-universitarios/guia-de-acogida-en-la-upc-para-el-estudiante>
<https://www.upc.edu/es/servicios-universitarios>

y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

En este plan de acogida se les instruye sobre cómo funciona la UPC, sus estudios, de cómo participar en los órganos de gobierno, cómo utilizar las nuevas tecnologías de la información para estudiar mejor, los servicios de biblioteca, etc. Así mismo, también se les informa de cómo funciona el Servei d’Esports (oficina de la UPC para actividades extraacadémicas: deportes,...). En definitiva, conocen cuáles son sus derechos y deberes como estudiantes de la Universitat Politècnica de Catalunya y los recursos que ésta pone a su disposición para su formación integral.

Para los estudiantes provenientes de otros países, es a través del portal <https://www.upc.edu/sri/es> (mantenido por el Gabinete de Relaciones Internacionales, SRI), que se ofrece buena parte de la orientación y ayuda (en inglés, español y catalán) a dichos estudiantes sobre diferentes aspectos que afectan su vida en la ciudad. Dicha ayuda, de hecho, se ofrece ya desde antes de la matriculación, e incluye aspectos tales como alojamiento y residencias de estudiantes, información sobre la ciudad, cursos de catalán y castellano, seguro de salud, ayudas y becas, la “semana de orientación” y los procedimientos de legalización de su estancia en España. Por otra parte, se recomienda a los estudiantes que acudan personalmente al Gabinete de Relaciones Internacionales para cualquier necesidad.

Así mismo, antes del inicio de curso, el estudiante dispondrá de toda la información académica suficiente para poder planificar su proceso de aprendizaje (guías docentes de las asignaturas, calendario de exámenes...). Toda esta información se publica a través de internet.



5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

Subapartados

- 5.1. Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)
- 5.2. Actividades formativas
- 5.3. Metodologías docentes
- 5.4. Sistemas de evaluación
- 5.5. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el trabajo fin de Grado o Máster

5.1 Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.1.1 Descripción del plan de estudios

El Máster Universitario en Ciencia de Datos / Data Science de la UPC dotará a los estudiantes con una formación profunda en gestión y análisis de datos. La Ciencia de Datos es un campo interdisciplinario que utiliza métodos científicos, sistemas, procesos y algoritmos para extraer conocimiento de los datos recogidos en formatos muy diversos, ya sean formatos estructurados (como bases de datos) o desestructurados (como texto, vídeos o imágenes).

Dada su naturaleza interdisciplinar, este máster proveerá a los estudiantes con una visión holística de la Ciencia de Datos.

El título propuesto surge de una reordenación de las diferentes titulaciones en este ámbito que ha impartido e imparte la Facultat d'Informàtica (FIB) de la UPC. El máster en Ciencia de Datos es una propuesta académica de excelencia que nace de la fusión de las dos titulaciones de la FIB en este ámbito: la especialización en Ciencia de Datos del máster *Innovation and Research in Informatics* (MIRI-DS) y el Erasmus Mundus (EM) in Big Data Management and Analytics (BDMA).

El nuevo máster está concebido para aunar y reemplazar los másteres anteriormente mencionados. Específicamente, el EM BDMA, cuya actual renovación estará vigente hasta el curso 2024-2025 por un total de 12 años, no tenía contrapartida a nivel local en la FIB. El organismo financiador de los EM, la *Education, Audiovisual and Culture Executive Agency* (EACEA), reclamaba que el BDMA se respaldara sobre un máster local cuya vigencia no estuviera vinculada al sello EM. La especialización MIRI-DS no cumplía este requisito al tratarse de una especialidad (30 ECTS obligatorios de un total de 120). Al margen de cumplir con la demanda de la EACEA, este nuevo máster nace con el objetivo de convertirse en un máster de referencia a nivel internacional, que se diferencia del resto de la oferta analizada.

El nuevo máster en Ciencia de Datos es de **nueva implantación, extingue la especialidad MIRI-DS y se unifica con el EM BDMA** mientras éste sea vigente. Por ese motivo, se fundamenta en unidades formativas que en su amplia mayoría ya existen.



Distribución de créditos:

Créditos obligatorios	54
Créditos optativos	36
Créditos en prácticas externas (obligatorias)	0
Créditos de trabajo de fin de máster	30
Créditos totales	120

Descripción general del plan de estudios:

El Máster Universitario en Ciencia de Datos por la UPC se estructura en 4 cuatrimestres. En el primer cuatrimestre se imparten 30 ECTS de carácter obligatorio; en el segundo 24 ECTS de carácter obligatorio y 6 ECTS de carácter optativo; en el tercero 30 ECTS de carácter optativo y, en el cuarto y último, el trabajo de fin de máster (TFM).

El contenido del plan de estudios se divide en dos grandes pilares maestros: (i) gestión de datos y (ii) análisis de datos. La parte obligatoria del máster (que se imparte durante el primer y segundo cuatrimestre) cubre estos dos aspectos esenciales de la Ciencia de Datos.

Durante la optatividad, el estudiante podrá profundizar en diferentes aspectos de la Ciencia de Datos. Dado el gran abanico de temas que cubre la Ciencia de Datos, la optatividad propia del máster se complementará con asignaturas de otros másteres de la Facultat d'Informàtica, así como de otros centros de la UPC.

La Ciencia de Datos, por definición, tiene una fuerte connotación en innovación e investigación. Por ese motivo, aunque el máster se concibe como profesionalizador y cubre las principales necesidades en el ámbito profesional, permite al estudiante que lo desee acceder con una buena base a programas de doctorado, sobre todo, a partir del amplio abanico de optatividad en temas avanzados.

El trabajo de fin de máster se realizará en el cuarto cuatrimestre con un total de 30 ECTS, pudiéndose realizar tanto en grupos de investigación de la propia universidad como en instituciones externas (empresas o centros de I+D), así como mediante convenios de prácticas.

Formación obligatoria

La formación obligatoria se estructura en 54 créditos (equivalente a 9 asignaturas de 6 ECTS) divididos en 3 materias:

- Fundamentos de Ciencia de Datos
- Gestión de Datos
- Análisis de Datos

En la primera materia se estudian conceptos fundamentales: modelización e inferencia estadística, programación y bases de datos relacionales. Esta materia garantiza unos conceptos básicos sólidos en Ciencia de Datos que permitan desarrollar el resto de materias adecuadamente.



La segunda materia profundiza en conceptos avanzados en gestión y procesamiento de datos para proyectos de Ciencia de Datos: métodos escalables y procesamiento paralelo de la información en presencia de volúmenes ingentes de datos, así como flujos continuos de datos; métodos de integración de datos en entornos heterogéneos y procesamiento analítico en línea. Esta materia también cubre conceptos de arquitecturas de sistemas complejos de datos.

La tercera materia profundiza en el análisis de los datos. El foco principal de esta materia es presentar diversas metodologías científicas para la toma de decisiones basadas en datos de diferente naturaleza. Esta materia introduce al estudiante en métodos de aprendizaje automático y modelización estadística para resolver problemas de Ciencia de Datos. Así mismo, presenta métodos específicos para analizar y extraer conocimiento de información no estructurada, tales como texto, imágenes y vídeo y técnicas especializadas para el análisis de procesos de negocio y grafos en el contexto de la Ciencia de Datos.

Optatividad

Se deberán cursar 36 ECTS optativos, por ejemplo, 6 asignaturas de 6 ECTS cada una. La optatividad deberá elegirse entre las siguientes materias:

- Itinerario avanzado en Ciencia de Datos
- Itinerario de especialización en Ciencia de Datos
- Itinerario de Innovación e Investigación

El itinerario avanzado en Ciencia de Datos profundiza en los temas obligatorios y en aspectos de gestión y análisis de datos. Los contenidos están pensados para dotar al estudiante de una formación sólida en conceptos específicos necesarios, por ejemplo, para emprender un doctorado o especializarse en un tipo específico de gestión o análisis de datos. En esta materia se consideran conceptos avanzados de modelización estadística, aprendizaje automático y análisis multivariante, técnicas de optimización y algoritmia avanzada para la minería de datos, recuperación de la información, analítica avanzada sobre flujos continuos de datos, series temporales, estadística bayesiana, técnicas de ingeniería del software específicas para Ciencia de Datos, entre otros.

El itinerario de especialización o de aplicación en Ciencia de Datos se centra en aplicar la Ciencia de Datos en dominios concretos y que requieren pre-procesamiento, gestión y análisis de datos específicos. Por ejemplo, procesamiento de lenguaje, computación lingüística, análisis de redes sociales, bioinformática y genética estadística, técnicas de Marketing cuantitativas, epidemiología espacial, analítica de datos sobre hardware especializado, o análisis de software y aplicaciones para su monitorización y mejora, entre otros.

Por último, el itinerario de Innovación e Investigación profundiza en la conexión de la Ciencia de Datos con los ámbitos de negocio y la investigación. La necesidad de dicha materia se debe al alto componente de innovación necesario en el ámbito profesional de la Ciencia de Datos. Así mismo, el alto nivel de especialización requerido, implica que los estudiantes deben obtener capacidades para llevar a cabo investigaciones de forma rigurosa y profundizar, por su cuenta, en conceptos específicos. Esta materia cubre conceptos de emprendimiento e innovación, gestión y dirección de proyectos de Ciencia de Datos, con especial énfasis en equipos multidisciplinares y técnicas y metodologías de investigación.



Con el objetivo de dotar al estudiante de las mejores opciones de optatividad posible y actualizar los contenidos de la titulación, las asignaturas optativas pueden variar durante la existencia del máster. En las primeras ediciones del máster se considera ofrecer 72 créditos optativos de la materia "*Itinerario avanzado en Ciencia de Datos*", 34 créditos optativos de la materia "*Itinerario de especialización en Ciencia de Datos*" y 18 de la materia "*Itinerario de Innovación e Investigación*".

La oferta optativa del máster se beneficiará de la oferta actual de otros másteres. Específicamente, una parte de la optatividad propuesta corresponde a asignaturas impartidas en otros másteres de la FIB y la UPC: el Master in Innovation and Research in Informatics (MIRI, ofertado por la FIB), el Master in Artificial Intelligence (MAI, ofertado por la FIB) y el Máster en Estadística e Investigación Operativa (MESIO, ofertado por la Facultad de Matemáticas - FME).

Se puede consultar la optatividad de los másteres MIRI, MAI y MESIO en los siguientes enlaces:

MIRI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-innovacion-e-investigacion-en-informatica/plan-de-estudios>

MAI:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-inteligencia-artificial/plan-de-estudios>

MESIO:

<https://mesioupclub.masters.upc.edu/es/plan-de-estudios>

En este caso, el número máximo de ECTS a cursar correspondientes a asignaturas optativas de los másteres indicados es de 12 ECTS. El resto de optatividad (24 ECTS), se ha de superar cursando asignaturas optativas propias del máster en Ciencia de Datos.

De forma relevante, la gran mayoría de créditos optativos propios del máster en Ciencia de Datos ya se imparten dentro de la actual especialidad *Data Science* del MIRI (MIRI-DS) y del Erasmus Mundus Master in Big Data Management and Analytics (BDMA), lo que permite ofrecer una gran oferta de optatividad de forma sostenible.

La amplia optatividad representa uno de los puntos fuertes de este máster, que permite al estudiante especializarse o avanzar en numerosos y variados temas aprovechando sinergias con otros másteres de temática próxima.

Para la obtención de la optatividad del plan de estudios (36 ECTS), el estudiantado podrá escoger asignaturas de cualquiera de las tres materias optativas definidas en el plan de estudios, estableciéndose los siguientes límites:

- Un máximo de 24 ECTS del itinerario de especialización en Ciencia de Datos.
- Un máximo de 12 ECTS del itinerario de Innovación e Investigación.

En el caso del itinerario avanzado en Ciencia de Datos no se establece ningún límite, por lo que el estudiantado podría superar toda la optatividad del plan de estudios de entre la oferta de esta materia si así lo desea.



Especialidades

Este máster no contempla especialidades.

Prácticas externas

No se contemplan prácticas externas curriculares en el máster.

TFM

Los 30 créditos correspondientes al Trabajo de Fin de Máster (TFM) se desarrollarán durante el cuarto semestre. El Trabajo de Fin de Máster se basa en un trabajo original realizado individualmente a presentar y defender ante un tribunal, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ciencia de Datos y en el que se sintetizan e integran un elevado número de competencias adquiridas en el máster. En consecuencia, debe poner de manifiesto que el estudiante sabe aplicar los conocimientos adquiridos. Toda la documentación generada por el TFM debe redactarse en inglés.

La normativa del TFM que aquí se explica está basada en la normativa de la FIB para el máster MIRI y se puede consultar en la siguiente dirección:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-innovacion-e-investigacion-en-informatica/normativa-academica>

Dicha normativa se aprobará para su aplicación al máster en Ciencia de Datos que se propone.

Modalidades. El TFM se realiza según las cuatro modalidades siguientes:

- A: Proyectos realizados en la UPC
- B: Proyectos realizados en empresas / instituciones.
- C: Proyectos realizados en movilidad, tanto nacional como internacional.
- D: Proyectos realizados en empresas / instituciones en el extranjero.

TFM Modalidad A

Estos TFM están vinculados a una unidad académica (departamento, instituto de investigación,...) de la UPC y se proponen a iniciativa de los profesores o de los estudiantes.

Los profesores pueden hacer públicas sus ofertas en cualquier momento, utilizando los mecanismos establecidos por la FIB. Los estudiantes interesados en una determinada propuesta se dirigen directamente al profesor que la propone.

Si la iniciativa nace del estudiante, éste se dirige directamente a algún profesor de la FIB que pueda estar interesado en dirigir dicho TFM.

TFM Modalidad B

Pueden realizar el proyecto en esta modalidad los estudiantes con un contrato laboral en una empresa/institución, o bien los estudiantes que están realizando un Convenio de Cooperación Educativa. Estos proyectos están dirigidos por una persona con contrato en la empresa / institución. En este caso, el estudiante interesado ha de realizar la propuesta a algún profesor de la FIB que, si acepta, hará la función de ponente.



Los TFM modalidad B se deben defender, como muy tarde, en la siguiente convocatoria de defensa del TFM tras la expiración del contrato laboral o Convenio de Cooperación Educativa.

TFM Modalidad C

Estos proyectos se realizan dentro de un acuerdo de intercambio de estudiantes y se rigen por las normativas propias de la universidad de destino. La dirección y evaluación de estos trabajos corresponde a la institución destino.

Los temas relacionados con la movilidad de los estudiantes se desarrollan en la Sección 5.1.2.

TFM Modalidad D

Los trabajos en modalidad D son similares a los modalidad B con la diferencia que se realizan en una empresa / institución en el extranjero previa firma del acuerdo correspondiente.

Los temas relacionados con la movilidad de los estudiantes se desarrollan en la Sección 5.1.2.

Inscripción. Se debe inscribir el TFM antes de matricularlo. Sólo se puede inscribir el TFM si se han superado un mínimo de 60 créditos del máster.

Matrícula. Se puede matricular el TFM cuando se han superado un mínimo de 78 créditos. La matrícula del TFM es de 30 créditos. La matrícula tiene la vigencia que marque la normativa UPC en vigor.

Las figuras de director y ponente. El director del TFM debe tener una titulación de ingeniería, licenciatura o máster. Tanto en el momento de la inscripción como en el momento de la lectura, los profesores directores deben estar vinculados a la FIB. En caso contrario, el trabajo debe tener un ponente vinculado.

El director del TFM se encarga de:

- Asesorar al estudiante en todo lo relativo al desarrollo de las competencias técnicas y transversales asociadas al TFM.
- Hacer el seguimiento y monitorizar el TFM.

Se reconoce la posibilidad de que un TFM esté co-dirigido por dos o más personas.

El ponente debe tener una titulación de ingeniería, licenciatura o máster. Tanto en el momento de la inscripción como en el momento de la lectura, el ponente debe estar vinculado a la FIB.

El ponente del TFM se encarga de:

- Asesorar al director y / o estudiante del TFM para garantizar que el trabajo cumple los requisitos que se derivan de la normativa.
- Realizar el seguimiento en colaboración con el director.

Itinerario del TFM

Para trabajos de modalidad A, B o D, el estudiante en disposición a realizarlo debe:

- Inscribir el TFM.
- Matricular el TFM.
- Defender el TFM.



Para trabajos de modalidad C el estudiante en disposición a realizarlo debe:

- Matricular el TFM.
- A la vuelta de la movilidad, la nota recogida en el *transcript* se adapta a la escala 0-10 y se incorpora en el expediente del estudiante.

Evaluación. El TFM se evalúa globalmente con una única nota.

En el caso de trabajos modalidad A, B y D, la evaluación se hace en la FIB según la normativa vigente. En el caso de trabajos modalidad C, la evaluación se hace en la universidad destino de la movilidad.

La evaluación en la FIB requiere la entrega de una memoria del trabajo realizado y su defensa en sesión pública delante de un tribunal. La evaluación debe hacerse dentro de los periodos prefijados para defender el TFM. Las fechas de entrega del trabajo y la presentación pública se anuncian por la facultad antes del inicio de cada cuatrimestre.

Los tribunales de estos trabajos se evalúan por un tribunal nombrado por el decano/a a propuesta de la Comisión Académica del Máster. Los tribunales se nombran y se hacen públicos, como mínimo, quince días antes de la fecha prefijada para la defensa del TFM. Los tribunales están constituidos por tres profesores de la FIB que actúan con el rol de presidente, secretario y vocal. Como mínimo, uno de los 3 profesores debe tener docencia asignada en el máster.

Los miembros del tribunal no pueden ser, a la vez, directores o ponentes de algún TFM que les corresponda evaluar. Por este motivo, también deben nombrarse los miembros suplentes para actuar en estas situaciones.

En el caso de trabajos de modalidad C se acepta la evaluación del TFM hecha por la universidad donde se ha elaborado el trabajo. El certificado de notas expedido por dicha universidad debe incluir tanto el número de créditos ECTS que comporta la realización del trabajo como la calificación obtenida. Si la evaluación del TFM incluye información sobre competencias transversales, éstas también se incorporan al expediente. Los TFM modalidad C deben tener, como mínimo, 30 créditos ECTS y la nota obtenida se adapta a la escala 0-10. Excepcionalmente, si la nota de origen no es numérica y no se dispone de información adicional de la universidad de origen, la Comisión Académica del máster puede requerir la defensa del trabajo en la FIB. El tribunal asignado evalúa el proyecto y otorga la nota final.

Convenios con empresas y universidades internacionales

La FIB dispone de numerosos convenios con empresas y universidades internacionales que facilitan al estudiante la posibilidad de realizar el Trabajo de Fin de Master en una de estas modalidades.

En el siguiente enlace se puede consultar dicha información, que será renovada para actualizarla y adaptarla al nuevo plan de estudios del máster en Ciencia de Datos:

<https://www.fib.upc.edu/es/estudios/masteres/master-en-innovacion-e-investigacion-en-informatica/trabajo-final-de-master>



Distribución de créditos del plan de estudios y organización temporal:

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS Totales	Cuatr.	Lengua impartición
Formación obligatoria	Fundamentos de Ciencia de Datos (12 ECTS)	Statistical Inference and Modeling	6	Q1	Inglés
		Algorithms, Data Structures and Databases	6	Q1	Inglés
	Gestión de Datos (18 ECTS)	Data Warehousing	6	Q1	Inglés
		Big Data Management	6	Q2	Inglés
		Semantic Data Management	6	Q2	Inglés
	Análisis de Datos (24 ECTS)	Multivariate Analysis	6	Q1	Inglés
		Process-oriented Data Science	6	Q1	Inglés
		Machine Learning	6	Q2	Inglés
		Mining Unstructured Data	6	Q2	Inglés
	Formación optativa	Itinerario avanzado en Ciencia de Datos	Se ofrecerán un mínimo de 60 ECTS en optatividad (10 asignaturas de 6 ECTS) y se ofrecerán asignaturas compartidas con otros másteres FIB y UPC	36	Q2 (6 ECTS) y Q3 (30 ECTS)
Itinerario de especialización en Ciencia de Datos		Inglés			
Itinerario de Innovación e Investigación		Inglés			
TFM	TFM	Master's Thesis	30	Q4	Inglés



Desarrollo de las competencias (básicas, generales, transversales y específicas) a través de las materias.

Competencias básicas

MATERIAS CÓDIGO	Fundamentos de Ciencia de Datos	Gestión de Datos	Análisis de Datos	Itinerario avanzado en Ciencia de Datos	Itinerario de especialización en Ciencia de Datos	Itinerario de Innovación e Investigación	TFM
CB6		X	X	X	X	X	X
CB7	X	X	X	X	X	X	
CB8		X	X			X	X
CB9		X	X			X	X
CB10	X	X	X	X	X	X	

Competencias generales

MATERIAS CÓDIGO	Fundamentos de Ciencia de Datos	Gestión de Datos	Análisis de Datos	Itinerario avanzado en Ciencia de Datos	Itinerario de especialización en Ciencia de Datos	Itinerario de Innovación e Investigación	TFM
CG1	X	X					
CG2	X		X	X			
CG3		X	X				X
CG4					X	X	X

Competencias transversales

MATERIAS CÓDIGO	Fundamentos de Ciencia de Datos	Gestión de Datos	Análisis de Datos	Itinerario avanzado en Ciencia de Datos	Itinerario de especialización en Ciencia de Datos	Itinerario de Innovación e Investigación	TFM
CT1		X	X			X	
CT2						X	X
CT3		X					
CT4	X		X	X	X		X
CT5	X	X	X	X	X	X	X
CT6							X



Competencias específicas

MATERIAS CÓDIGO	Fundamentos de Ciencia de Datos	Gestión de Datos	Análisis de Datos	Itinerario avanzado en Ciencia de Datos	Itinerario de especialización en Ciencia de Datos	Itinerario de Innovación e Investigación	TFM
CE1	X						
CE2	X	X					
CE3		X					
CE4		X					
CE5		X	X				
CE6	X		X				
CE7		X	X				
CE8			X				
CE9		X	X				
CE10	X		X				
CE11			X				
CE12		X	X			X	X
CE13							X



5.1.2 Descripción de la movilidad prevista y sus mecanismos de gestión y control de la movilidad

Por sus características, la movilidad es un elemento clave de este plan de estudios, tanto para recibir estudiantes de otros programas de máster como para que los estudiantes de nuestro programa hagan estancias de un semestre a un año en otra universidad. En principio, todas las acciones de movilidad se concentrarán en el segundo año de estudios. Puede tratarse de estancias de un semestre para cursar asignaturas optativas, para realizar el TFM, o bien estancias para cursar el segundo año completo (optativas + TFM) en otro programa de máster.

Las acciones de movilidad se enmarcarán, tal como se detalla más abajo, en convenios de intercambio o en acuerdos de doble titulación. La previsión es “renovar” e incrementar los convenios y acuerdos ya existentes entre los programas de máster organizados por la FIB (Máster en Ingeniería Informática, MEI, Master in Artificial Intelligence, MAI y Master in Innovation and Research in Informatics, MIRI) y otros programas de máster en varios países, especialmente en el caso del MIRI, ya que el máster en Ciencia de Datos sustituye a la especialidad *Data Science* del mismo. El nuevo máster recogerá la amplia experiencia acumulada y se beneficiará de los convenios y acuerdos que se han ido firmando a lo largo de los últimos años, tras renovarlos y adaptarlos al nuevo plan de estudios del máster en Ciencia de Datos.

En base a la experiencia previa, calculamos que entre un 25% y un 30% de los estudiantes participarán en acciones de movilidad. Esta cifra, ya de por sí significativa, adquiere mayor importancia si tenemos en cuenta que, extrapolando la experiencia con los masters previos, menos del 45% de los estudiantes del programa de máster en Ciencia de Datos serán residentes en Barcelona o sus inmediaciones: una gran mayoría de los estudiantes procederán de varios puntos de España y todavía más (del orden del 50%) serán extranjeros, y presumiblemente tendrán un interés menor en participar en acciones de movilidad.

Experiencia previa y mecanismos de gestión, control y soporte a la movilidad en la UPC

La UPC participa y aumenta, de forma decidida, su presencia en redes universitarias (CESAER, LINDA, CLUSTER, UNITECH, TIME...), en especial en el entorno europeo, asiático y latinoamericano, con lo que se fomenta la interacción con las más prestigiosas universidades. El plan de internacionalización 2017/2021 recoge en sus objetivos la internacionalización de la institución, las personas y la docencia, investigación y transferencia de tecnología.

Entre los objetivos de los programas de movilidad está el que los estudiantes que se acojan a ellos puedan beneficiarse de la experiencia de participar en cursos impartidos por otros profesores con metodologías docentes posiblemente diferentes, otros recursos y ciertamente un acceso a realidades sociales y culturales distintas, con lo que se fortalece la capacidad de comunicación, cooperación, adaptación y comprensión. En el marco de los programas de movilidad los alumnos también pueden realizar su trabajo de fin de máster en otra universidad, o bien obtener una doble titulación gracias a los convenios firmados. La participación de los alumnos en estos programas les permite, además de contribuir a su formación individual de forma muy enriquecedora, mejorar su currículum de cara a la incorporación laboral.



Experiencia previa y mecanismos de gestión, control y soporte a la movilidad en la FIB

La FIB gestiona los aspectos académicos de la movilidad de sus estudiantes. Una de las líneas estratégicas de la Facultad es **promover y potenciar contactos institucionales universitarios de ámbito internacional para aumentar la oferta a nuestros estudiantes**. En la FIB se realizan diversas actividades de promoción de los programas de movilidad (presentaciones, reuniones,...) encaminadas a animar a todos los estudiantes a tener una experiencia internacional dentro de sus estudios.

Históricamente, la FIB ha demostrado una vocación de apertura y proyección internacional que se materializa en diferentes convenios y acuerdos de colaboración con escuelas y empresas de diferentes países, principalmente europeos y americanos, aunque también en países asiáticos. Estos acuerdos permiten que un número elevado de estudiantes de la FIB pueda realizar una estancia en un centro extranjero para hacer el Trabajo Final de Estudios y/o parte de los estudios dentro de los diferentes programas de intercambio internacionales y nacionales, en los cuales la FIB participa, o también realizar el trabajo de fin de carrera en una empresa extranjera. La mayoría de estos intercambios se enmarcan dentro del programa de educación de la UE conocido como Erasmus +.

Como consecuencia del objetivo de apertura y de internacionalización de la FIB y de la buena imagen de la facultad, la presencia de alumnos extranjeros es cada vez mayor. Sin olvidar la cada vez más creciente demanda de alumnos de intercambio procedentes de otras universidades españolas (programa SICUE-Séneca). Este hecho enriquece el entorno de la facultad y a su vez potencia el interés de nuestro alumnado en realizar algún tipo de movilidad.

Acogida y orientación de estudiantes extranjeros

Los estudiantes de intercambio pueden obtener información de la facultad a través de la página web, mantenida en tres idiomas (catalán, castellano, inglés). La petición de admisión también se realiza a través de un formulario web. Además, existen direcciones electrónicas específicas para ofrecer información, ayuda, etc.

En relación a los estudiantes “*incoming*” la Facultad participa en la “*Orientation Week*”, que organiza la UPC, dos veces al año, y cuyo objetivo es el de ofrecer una cálida acogida e integrar al estudiante extranjero a la Universidad, a nuestra Facultad y al nuevo entorno social y cultural. En este sentido, la FIB organiza una reunión informativa específica para estos estudiantes, elabora documentación específica para facilitarles su integración y mantiene un seguimiento personalizado durante el curso académico.

Para facilitar la integración de los estudiantes extranjeros en la FIB, se ofrece también la intranet (Racó) en los tres idiomas mencionados.

Modalidades de intercambio de los estudiantes. Convenios / Programas de estudio en el extranjero

A continuación se indican las diferentes modalidades de intercambio existentes para las actuales titulaciones de la FIB, que serán adaptadas al máster en Ciencia de Datos.



1. Doble titulación: El estudiante de máster cursa su segundo año en la universidad de acogida.

A continuación, presentamos un listado de las universidades con las que tenemos convenios de este tipo:

- École d'Ingénieurs en Informatique et Systèmes d'Information pour la Santé (ISIS), Institut Nationale Universitaire Champollion, Francia.
- Institut Supérieur d'Informatique, de Modélisation et de leur Applications (ISIMA), Université Clermont Auvergne, Francia.
- Politecnico di Torino, Italia.
- Instituto Politécnico Nacional de los Estados Unidos Mexicanos, México.
- Pontificia Universidad Católica del Perú.

Están en tramitación acuerdos similares con el INP Grenoble, INSA Lyon, Aalto, ...

2. Asignaturas y/o TFM en una universidad

En el marco de los programas de movilidad, los estudiantes pueden obtener créditos en otras universidades cursando asignaturas y/o realizando el TFM, sometiéndose a las normativas académicas y métodos de evaluación de la universidad de acogida. A la finalización de su estancia, la universidad de acogida emite un certificado de notas (*transcript of records*) que es utilizado por la facultad para el reconocimiento académico de créditos.

A continuación, presentamos un listado de las universidades con las que se mantienen convenios bilaterales de intercambio, tanto en el ámbito internacional como nacional:

Alemania

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Freie Universität Berlin
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Goethe - Universität Frankfurt am Main
- Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
- Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
- Hochschule Bremen
- Hochschule Emdem/Leer
- Karlsruher Institut für Technologie (Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)
- Karlsruher Institut für Technologie (Institut für Technische Informatik)
- Philipps - Universität Marburg
- Rheinisch Westfälische Technische Hochschule Aachen
- Technische Universität Darmstadt
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität München
- Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
- Universität Leipzig
- Universität Mannheim
- Universität Passau
- Universität Potsdam
- Universität Regensburg
- Universität zu Lubeck
- Universität des Saarlandes



Argentina

- Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- Universidad de Buenos Aires

Austria

- Fachhochschule Vorarlberg
- Technische Universität Wien - Faculty of Electrical Engineering and Information Technology
- Technische Universität Wien - Faculty of Informatics

Bélgica

- Haute École Bruxelles-Brabant
- Université Catholique de Louvain
- Université de Mons
- Universiteit Antwerpen
- Universiteit Ghent
- Vrije Universiteit Brussel

Brasil

- Universidade Federal de Sao Carlos

Canadá

- Université du Québec
- École Polytechnique de Montreal

Chile

- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Universidad Andrés Bello
- Universidad Técnica Federico Santa María

China

- Beihang University
- Beijing Institute of Technology
- City University of Hong Kong
- Tongji University

Croacia

- University of Zagreb

Dinamarca

- IT University of Copenhagen
- Syddansk Universitet
- Technical University of Denmark

Eslovaquia

- Slovenska Technicka Univerzita v Bratislave – FEI
- Slovenska Technicka Univerzita v Bratislave – FIIT

Eslovenia

- Univerza v Mariboru

España

- Universidad Autónoma de Madrid
- Universidad Carlos III de Madrid
- Universidad de Alicante
- Universidad de Cádiz



- Universidad de Córdoba
- Universidad de Deusto
- Universidad de Granada
- Universidad de La Laguna
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Universidad de Málaga
- Universidad de Murcia
- Universidad de Santiago de Compostela
- Universidad de Sevilla
- Universidad de Zaragoza
- Universidad del País Vasco (Euskal Herriko Unibertsitatea)
- Universidad Pablo de Olavide
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad Politécnica de Valencia
- Universidad Pública de Navarra
- Universitat de les Illes Balears
- Universitat Jaume I
- Universitat Rovira i Virgili

EUA

- Georgia Institute of Technology
- Purdue University

Finlandia

- Aalto
- Helsingin Yliopisto
- University of Eastern Finland - Environmental Science
- University of Eastern Finland - School of Computing
- University of Oulu

Francia

- 3iL Groupe
- Centrale Lille Institut
- Centrale SUPELEC
- EPF École d'Ingénieurs
- Institut National Polytechnique de Grenoble
- Institut National Polytechnique de Toulouse
- Institut National Universitaire Champollion
- Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA Lyon)
- Institut National des Sciences Appliquées de Rennes (INSA Rennes)
- Sorbonne universités
- Université Lumière Lyon 2
- Université de Nantes
- Université de Rennes 1
- Université de Savoie - Mont Blanc
- Université de Lorraine
- Université Clermont Auvergne
- Université Paris 13
- Université Polytechnique Hauts-de-France
- Université de Montpellier
- Université de Technologie de Compiègne
- Université de Technologie de Troyes
- École Centrale d'Electronique (ECE PARIS)
- École Centrale de Lyon
- École Centrale de Marseille
- École Centrale de Nantes



- École Française Electronique et Informatique (EFREI)
- École Nationale Supérieure des Mines d'Alès
- École Nationale de l'Aviation Civile
- École Normale Supérieure de Lyon
- École Supérieure d'Ingenieur en Électronique et Électrotechnique (ESIEE PARIS)
- École de Management de Normandie

Grecia

- Ethniko Metsovio Polytechnio
- Panepistimio Kritis
- Piraeus University of Applied Sciences

Italia

- Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
- Libera Università di Bolzano
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Università degli Studi di Napoli Federico II
- Università degli Studi di Padova "Il Bo"
- Università degli studi di Brescia
- Università degli studi di Cagliari
- Università degli studi di Milano
- Università degli studi di Roma "La Sapienza"
- Università degli Studi del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro
- Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"
- Università degli Studi di Perugia
- Università degli studi di Salerno
- Università di Pisa

Kazakhstan

- Eurasian Technological University

Letonia

- University of Latvia

Lituania

- Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas

México

- Instituto Politécnico Nacional
- Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Países Bajos

- Fontys University of Applied Sciences
- Rijksuniversiteit Groningen
- Saxion University of Applied Sciences
- Technische Universiteit Delft
- Technische Universiteit Eindhoven-Department of Mathematics and Computer Science
- Technische Universiteit Eindhoven-Faculty of Industrial Engineering and Innovation Sciences
- University of Twente

Polonia

- AGH University of Science and Technology
- Lodz University of Technology



- Lublin University of Technology
- Politechnika Warszawska - Faculty of Electronics and Information Technology
- Politechnika Warszawska - Faculty of Mathematics and Information Sciences
- Politechnika Wroclawska
- Poznan University of Technology

Portugal

- Instituto Politecnico de Bragança
- Instituto Politecnico de Castelo Branco
- Instituto Politecnico do Porto
- Universidade de Coimbra - Computer Science Department
- Universidade de Coimbra - Electrical and Computer Engineering Department
- Universidade de Lisboa - Faculty of Sciences
- Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico de Lisboa
- Universidade do Minho
- Universidade do Porto - Faculdade de Ciencias
- Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia

Reino Unido

- University of Derby
- University of Edinburgh

República Checa

- Ceske Vysoke Ucení Technike v Praze
- Masarykova Univerzita v Brne

Rumanía

- Universitatea Politehnica din Bucuresti

Rusia

- ITMO University
- Innopolis University

Suecia

- Blekinge Institute of Technology
- Chalmers University of Technology
- Kungliga Tekniska Högskolan
- Linköpings Universitet
- Linnaeus University
- Stockholms Universitet
- Umea University
- Uppsala Universitet

Suiza

- Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, Haute École Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
- Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Taiwan

- National Taiwan University of Science and Technology



Turquía

- Atilim Universites
- Gebze Technical University
- Sabanci University

Uruguay

- Universidad de la República

3. TFM en empresa en el extranjero

La realización del TFM en una empresa en el extranjero tiene motivaciones adicionales a las académicas. A la experiencia laboral se añade el hecho de estar en el extranjero con la posibilidad de tener algún soporte adicional económico mejor que las becas de movilidad.

Los TFM's realizados en una empresa en el extranjero son tratados en la FIB, desde el punto de vista académico, de forma similar a los TFM's realizados en empresas locales. Los alumnos tienen asignado un ponente (profesor local) y deben presentar su trabajo ante un tribunal para su evaluación. Los TFM's realizados en empresa, locales o extranjeras, deberán tener una orientación fuertemente ligada a la investigación o la innovación, en cualquier caso; se buscarán por lo tanto preferentemente acuerdos con empresas que destaquen por su liderazgo en investigación e innovación en el ámbito de la Ciencia de Datos.

Redes europeas

La FIB, fruto de su convencida vocación internacional, participa activamente en importantes redes de universidades y de instituciones de educación superior y, a tenor de ello, dentro de los diferentes marcos de cada red se establecen intercambios con las diferentes universidades que las conforman, lo cual amplía el listado antes mencionado. De entre las diferentes redes en las cuales participa la FIB cabe citar las siguientes:

- CLUSTER
- TIME
- DEAN
- UNITECH
- CESAER
- CINDA

Sistemas de información

Los programas de movilidad se difunden a través de la web de la FIB y cada año se hacen dos jornadas de presentación (en sesiones de mañana y tarde), a cargo del/la vicedecano/a de Relaciones Internacionales, para dar a conocer los distintos programas entre nuestros estudiantes.

En cuanto a los procesos de gestión de la movilidad, los formularios, solicitudes y otra documentación administrativa que conllevan y que necesita el estudiante de la FIB o el estudiante "*incoming*", toda la información se halla disponible vía web para facilitar al máximo la accesibilidad y la simplificación de trámites.



También, en la web de la FIB, se publica puntualmente toda la información relativa a la diversa tipología de plazas ofertadas, según modalidades, y los enlaces a las diferentes universidades, así como toda la información que la FIB elabora para las reuniones informativas que organiza para gestionar las convocatorias de movilidad.

Toda la información presentada en la web será consultable en inglés, idioma de impartición del máster.

La universidad dispone de una aplicación informática específica para una ágil gestión de la oferta de plazas, la asignación y el seguimiento de estudiantes que la FIB utiliza. Además, la FIB también dispone de aplicaciones informáticas propias para facilitar la administración de la movilidad en el centro, así como de una base de datos de relaciones internacionales con diferentes ítems para el seguimiento, valoración y sistematización de indicadores. La FIB dispone de una aplicación web que permite la petición de admisión on-line a los alumnos de intercambio.

Ayudas y préstamos

Los estudiantes de la FIB pueden beneficiarse de las diferentes ayudas y préstamos procedentes de la Unión Europea, de la universidad, de la Generalitat de Catalunya, del Gobierno del Estado y de entidades financieras con convenio con la Universidad o cualquier otro tipo de beca, o ayuda procedente de instituciones públicas o privadas que puntualmente se convocan y respecto a las cuales la FIB informa a los estudiantes.

Dentro del amplio abanico existente pueden citarse las más usuales:

- Ayudas Erasmus
- Ayudas para necesidades especiales de los estudiantes Erasmus
- AGAUR. Ayudas de movilidad para estudiantes Erasmus y de otros programas
- Préstamos preferentes AGAUR
- Ayudas MEC
- Ayudas de movilidad UPC para estudiantes en estancias académicas en universidades de Asia
- Ayuda BANCAJA para los estudiantes que realizan una movilidad en una universidad de fuera de Europa.
- Crédito de estudios "Mou-te" (Muévete) – BANCAJA
- Universia

Titulados

En los últimos años, alrededor de un 20% de los titulados en la FIB ha participado en algún tipo de intercambio internacional. Progresivamente se viene observando un aumento en el interés por participar en algún programa de movilidad, dados los beneficios personales, académicos y profesionales que este tipo de experiencia aporta.

Reconocimiento de créditos

La información académica de los estudiantes de intercambio se basa en los *transcripts of records*, los certificados de los resultados obtenidos por los estudiantes en las universidades de acogida.



A nivel europeo, en general toda la información se basa en créditos ECTS, lo cual facilita la adaptación. La calificación no siempre se refleja en formato ECTS o está incorrectamente calculada, con lo cual hay que recurrir a tablas de equivalencias de notas. La FIB genera sus certificados totalmente en formato europeo. Las calificaciones obtenidas por nuestros alumnos son aceptadas (y adaptadas si es necesario) basándonos en la confianza mutua con nuestros *partners* académicos.

Más información:

En el enlace siguiente se puede consultar toda la información actualizada relacionada con la movilidad de los estudiantes:

<https://www.fib.upc.edu/es/movilidad>



5.1.3 Descripción de los mecanismos de coordinación docente

Están previstos mecanismos de coordinación a dos niveles:

- En el primer nivel de mecanismos de coordinación están los profesores responsables de las asignaturas.
- En el segundo nivel está el Comisión Académica del Máster o la subcomisión que dicho órgano cree al efecto y en la que delegue esta función.

Profesores responsables de asignatura

El Profesor Responsable de Asignatura tendrá que ser propuesto por el Departamento y recibir el visto bueno de los centros. En caso de discrepancia, la opción de los centros tendrá prioridad.

El Profesor Responsable de Asignatura tendrá que ser por un lado interlocutor entre los centros y los profesores que imparten la asignatura en todas aquellas cuestiones relacionadas con la asignatura, y por otro lado interlocutor en segunda instancia entre los estudiantes y los profesores de la asignatura (hay que tener en cuenta que, en primera instancia, los estudiantes se pueden dirigir a su profesor para todas las cuestiones relacionadas con la asignatura).

Las funciones del Profesor Responsable de Asignatura se han dividido en tres clases:

1. Funciones de tipo docente
2. Funciones relacionadas con la evaluación de los estudiantes
3. Funciones de gestión académica

En las secciones siguientes se describen con detalle estas funciones.

Funciones de tipo docente

Estas tareas están relacionadas directamente con el contenido de las asignaturas, los métodos docentes y los materiales docentes de que dispone la asignatura:

- El Profesor Responsable de Asignatura, junto con el conjunto de profesores de la asignatura, organizará la asignatura antes de comenzar cada cuatrimestre: preparación del material de las clases de teoría, de problemas y de laboratorio (prácticas, enunciados de problemas, etc.) y se encargará de que los diferentes grupos de la asignatura estén coordinados.
- El Profesor Responsable de Asignatura, de acuerdo con el Departamento y el centro, velará para que los contenidos y objetivos de la asignatura respeten las líneas definidas en los diferentes documentos oficiales.
- El Profesor Responsable de Asignatura velará por que la carga de trabajo de la asignatura en créditos ECTS se ajuste a la establecida en el plan de estudios.
- El Profesor Responsable de Asignatura impulsará y coordinará la elaboración del material docente que dé soporte a la asignatura.
- El Profesor Responsable de Asignatura asistirá a las reuniones de coordinación académica entre asignaturas que pueda promover el centro.
- El Profesor Responsable de Asignatura hará de interlocutor con el delegado de clase.

Funciones relacionadas con la evaluación de los estudiantes

Estas tareas están incluidas en la normativa académica de los centros:

- El Profesor Responsable de Asignatura tendrá que proponer el método de evaluación de la asignatura, de acuerdo con la normativa vigente.



- El Profesor Responsable de Asignatura será el responsable de informar a los estudiantes de los resultados de las evaluaciones realizadas durante el cuatrimestre.
- El Profesor Responsable de Asignatura, con la participación de los profesores de la asignatura, si procede, fijará el examen final, las otras pruebas de evaluación de los estudiantes de los diferentes grupos, y los criterios de corrección y puntuación, siguiendo siempre el método de evaluación establecido en la Guía Docente.
- El Profesor Responsable de Asignatura será el responsable de que la vigilancia de los exámenes de la asignatura esté coordinada.

Funciones de gestión académica

Dentro del conjunto de funciones de gestión académica, se incluyen todas aquellas otras tareas relacionadas con la gestión académica de los centros y que hacen que el resto de procesos integrados en esta gestión puedan funcionar. Estas funciones son:

- Proponer los cambios de la Guía Docente cada cuatrimestre dentro de los plazos establecidos por el centro, y mantenerla actualizada en inglés.
- Entregar las notas en las fechas y formato que el centro determine cada cuatrimestre.
- Firmar los informes de evaluación en la fecha que el centro lo requiera.
- Entregar una copia de los exámenes finales a Gestión Académica.

Comisión Académica del Máster

De acuerdo con la normativa UPC para masters universitarios, debe constituirse un órgano responsable del máster integrado por representantes de las unidades básicas que intervienen en el máster. Dicho órgano es la Comisión Académica del Máster y está definida en el apartado 4.2 de esta memoria.

La Comisión Académica del Máster ejercerá las siguientes competencias:

- a. Determinar los criterios de selección, y seleccionar a los estudiantes que serán admitidos.
- b. Valoración académica de los créditos que son objeto de reconocimiento, si procede, en función de la formación previa acreditada por las y los estudiantes en enseñanzas oficiales, por la experiencia laboral y profesional acreditada o bien por créditos cursados en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos.
- c. Asignar un tutor académico a cada estudiante, y supervisar la organización y el buen funcionamiento del plan de tutoría.
- d. Establecimiento del itinerario curricular y de los planes de matrícula personalizados en función del resultado del reconocimiento de créditos. Seguimiento e información de la entrada y los resultados académicos de los estudiantes.
- e. Propuestas de colaboración de profesionales no PDI.
- f. Organización y mecanismos propios para el seguimiento y mejora del estudio.
- g. Información y comunicación pública del máster.
- h. Elaborar y aprobar, en su caso, la normativa académica que regula los procesos de inscripción, seguimiento y evaluación de los Trabajos Final de Máster.
- i. Fijar los criterios de permanencia de los estudiantes en el máster.
- j. Reglamentar sobre todos aquellos aspectos no establecidos en normas de rango superior que afecten a la titulación del máster.



- k. Elaboración y tramitación de modificaciones del máster.
- l. Dar cuenta, si así se le requiere, a los órganos competentes de las unidades básicas participantes, y de la universidad, sobre el correcto funcionamiento del máster.
- m. Asumirá todas aquellas funciones no reflejadas en este documento, que afecten a la calidad de las enseñanzas del máster

Este conjunto de funciones, se llevarán a cabo coordinadamente con las comisiones apropiadas de las unidades básicas participantes y la UPC, velando en todo momento por la correcta aplicación de las normativas académicas.

La comisión se asesorará, cuando lo estime oportuno, por expertos, representantes de la industria, la autoridad reguladora, instituciones de investigación y desarrollo, etc.

Asimismo, fomentará la participación activa de los antes indicados en el desarrollo y promoción del máster, así como en la consecución del prestigio nacional e internacional del mismo.

Coordinación docente

La coordinación del máster se ha diseñado teniendo en cuenta tres aspectos complementarios:

- una coordinación temática,
- una coordinación horizontal (de las materias dentro de un mismo cuatrimestre),
- y una coordinación vertical (a lo largo de los distintos cuatrimestres, de las materias que integran el plan de estudios).

El coordinador o la coordinadora del máster realizarán tareas de coordinación general, temática, horizontal y vertical del plan de estudios.

En las labores de coordinación, el coordinador o la coordinadora del máster trabajarán conjuntamente con los responsables de las asignaturas y contará con la participación activa de la Comisión Académica del Máster.

Coordinación temática

La coordinación temática tendrá como función velar para que en el conjunto de asignaturas, o bloques, que forman las materias se alcancen las competencias programadas y para que la secuenciación de las actividades formativas sea la más eficaz y eficiente posible; asegure una dedicación del estudiante adecuada al número de créditos ECTS de las materias; y que esta dedicación esté distribuida uniformemente a lo largo del tiempo.

Dentro de las funciones del coordinador del Máster también está la preparación de diferentes reuniones con los responsables de las asignaturas que le permita realizar un seguimiento de los resultados académicos de los alumnos, analizar las causas de posibles desviaciones respecto de las previsiones y proponer soluciones.

La coordinación temática también tiene la función de garantizar que los profesores que participen en cada asignatura, elaboren la guía docente y el plan de asignatura (contrato de aprendizaje), donde queden reflejadas las distintas actividades formativas, su temporización, y el esquema de evaluación, que garanticen la adquisición, por parte de los estudiantes y las estudiantes, de los niveles de competencias, tanto específicas como genéricas, establecidos para la asignatura.



Coordinación horizontal

La coordinación horizontal se realiza para:

- Garantizar la interrelación entre las diferentes materias que se imparten en el mismo cuatrimestre con el objeto de conseguir el desarrollo y resolución de problemas o proyectos interdisciplinarios.
- Velar porque la secuenciación de las actividades formativas de las diferentes materias del cuatrimestre sea lo más eficaz posible, adaptando, si es preciso, los calendarios de las diferentes materias en posteriores ediciones del cuatrimestre en cuestión.
- Garantizar que se planifican las actividades formativas que permitan al estudiante la adquisición del nivel de competencias técnicas y transversales definidas para ese cuatrimestre.
- Asegurar que la planificación de la dedicación del estudiante a las materias es coherente con los créditos ECTS de las mismas, y que la distribución es uniforme a lo largo de tiempo.

Coordinación vertical

La coordinación vertical se realiza para dar coherencia a la secuencia seguida en la profundización y el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de cada una de las materias.

Coordinación general

La coordinación general incluye las siguientes funciones:

- Velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, los objetivos del aprendizaje y las competencias de las asignaturas de la titulación.
- Colaborar en la supervisión del desarrollo del plan de estudios y sugerir modificaciones.
- Analizar los procesos de evaluación de los alumnos y, si procede, proponer mejoras.
- Prever y organizar tareas docentes complementarias.
- Colaborar en la tutorización de los estudiantes. La función de tutoría se repartirá entre los profesores ordinarios que participen en la docencia del máster.



6. PERSONAL ACADÉMICO

Subapartados

- 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto
6.2. Otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

6.1. Profesorado

En este apartado se describe el potencial de la FIB para impartir la titulación propuesta, en base a su personal. Además, se ha realizado una simulación de asignación de profesorado concreto a las distintas asignaturas del plan de estudios. Esta asignación, pese a ser posiblemente muy cercana a la real, está supeditada a posibles variaciones debidas a la docencia real en cada cuatrimestre. Sobre esta asignación se ha obtenido información concreta que se presenta en distintas tablas.

Plantilla de profesorado

La FIB dispone de una plantilla de Personal Docente e Investigador de primera línea que le ha permitido no sólo garantizar un excelente nivel de docencia, dando soporte a las diferentes titulaciones que han impartido, sino también ser un centro de referencia en el ámbito de la investigación de las TIC en Europa.

Para las siguientes tablas se ha considerado, principalmente, el profesorado que actualmente participa en los másteres Erasmus Mundus Master in Big Data Management and Analytics (BDMA) y la especialidad Data Science del máster in Innovation and Research in Informatics (MIRI-DS). Por este motivo, los datos aquí presentes serán muy cercanos a los que se obtengan una vez se empiece a impartir la titulación.

En el caso del máster en Ciencia de Datos, la división por categorías académicas se muestra de forma agregada en la siguiente tabla, que recoge:

- Universidad.
- Categoría de profesorado.
- Total %: Porcentaje del número de profesores/ras de esta categoría respecto al total de profesorado.
- Doctor %: Porcentaje de doctores del profesorado de esta categoría.
- Horas %: Porcentaje de horas de docencia que representa esta categoría sobre el total de horas de la titulación.

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
UPC	Catedrático de universidad (5)	16,8%	100%	19%
UPC	Profesor titular de universidad (13)	43,4%	100%	54,72%
UPC	Profesor Agregado (6)	20%	100%	16,94%
UPC	Profesor colaborador (1)	3%	0%	0,71%
UPC	Profesor asociado (5)	16,8%	80%	8,72%



Las cifras de la última columna son aproximadas, pues en función de la docencia de cada cuatrimestre los porcentajes de dedicación pueden variar levemente. La práctica totalidad del encargo docente recae sobre Catedráticos de Universidad, Titulares de Universidad y Agregados (Profesores Contratados Doctores en la Ley de Universidades Catalana) y todos los profesores de estos colectivos son doctores. De forma relevante, todos los asociados recogidos en esta tabla trabajan hace años con sus respectivos departamentos, la mayoría son doctores y reconocidos profesionales en su ámbito.

El total de profesores incluido en esta simulación es de 30; el 83,2% de los cuales tiene una dedicación a tiempo completo.

El número y porcentaje de profesores con una cantidad determinada de quinquenios vienen dados en la siguiente tabla:

#Quinquenios	#Profesores	%
NA¹	5	16,7
0	0	0
1	0	0
2	4	13,3
3	5	16,7
4	4	13,3
5	6	20
6	6	20
7	0	0

Los profesores que forman este colectivo pertenecen a los siguientes departamentos que cubren todas las áreas de conocimiento necesarias para impartir el máster:

- Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información
- Ciencias de la Computación
- Arquitectura de Computadores
- Estadística e Investigación Operativa
- Organización de Empresas

El número y porcentaje de profesores con una cantidad determinada de sexenios vienen dados en la siguiente tabla:

#Sexenios	#Profesores	%
NA²	5	16,7
0	1	3,3
1	2	6,7
2	3	10
3	11	36,6
4	6	20
5	2	6,7
6	0	0

¹ Los profesores asociados no pueden obtener quinquenios, aunque lleven más de cinco años dando clase con evaluaciones positivas. Todos los asociados de esta simulación llevan más de 5 años dando clases en la FIB con evaluaciones positivas.

² Los profesores asociados no pueden obtener sexenios, aunque tengan una carrera investigadora reconocida. Este es el caso de 4/5 de los asociados de esta simulación.



Para obtener más información sobre las actividades específicas de cada grupo y departamento, se puede consultar en el portal de la producción científica de los investigadores de la UPC: <http://futur.upc.edu/>

Para una información más detallada del profesorado, se incluye a continuación un cuadro resumen del PDI de la FIB que impartirá docencia en el máster, agrupado por departamentos e indicando información respecto a su categoría, dedicación, indicación de si son doctores, docencia impartida y actividad investigadora entre otros.



Departamento	Categoría	PDI			Actividad docente	Tramos docencia		Tramos investigación		Participan en proyectos competitivos	
		Total	TC	Doctor/a	% de docencia impartida	Total	Vivos	Total	Vivos	IP's ³	no IP
Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información	AGREGADO/A	2	2	2	6,36	5	2	4	2	1	1
	ASOCIADO/A	3	0	3	3,1	0	0	0	0	0	3
Ciencias de la Computación	AGREGADO/A	3	3	3	7,16	6	3	9	3	3	0
	TITULAR DE UNIVERSIDAD	9	9	9	47,33	34	8	24	5	6	3
	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	3	3	3	15,36	11	1	9	1	2	1
Estadística e Investigación Operativa	AGREGADO/A	1	1	1	3,01	3	1	1	1	0	1
	TITULAR DE UNIVERSIDAD	3	3	3	2,69	16	2	8	2	2	1
	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	2	2	2	3,42	10	2	8	2	2	0
	COLABORADOR/A	1	1	0	4,38	3	1	0	0	0	1
Arquitectura de Computadores	TITULAR DE UNIVERSIDAD	1	1	1	3,54	5	1	4	1	0	1
	ASOCIADO/A	1	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0
Organización de Empresas	ASOCIADO/A	1	0	1	2,93	0	0	0	0	0	0
TOTAL		30	25	28	100	93	21	67	17	16	12

³ Los IP sólo se cuentan una vez, en la columna IP y no vuelven a contarse en la columna no IP (aunque obviamente participan en ese mismo proyecto).



Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios

Teniendo en cuenta la estructura del plan de estudios, el número de créditos a impartir, las ramas de conocimiento involucradas, el número de alumnos y otras variables relevantes, para la implantación de este plan de estudios por parte de la FIB no se requiere la incorporación de personal académico.



7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Subapartados

7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios y en su caso, concertados con otras instituciones ajenas a la universidad (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios en el caso de que se no disponga de todos ellos

7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios y en su caso, concertados con otras instituciones ajenas a la universidad (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

ESTRUCTURA DEL CAMPUS NORD DE LA UPC

La FIB está ubicada en el Campus Nord (CN) de la UPC juntamente con la ETSETB y la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. El Campus Nord está concebido como un campus moderno, dinámico y bien comunicado. Se construyó en base a una estructura modular con 28 edificios con tres propósitos distintos: dirección y administración de los tres centros docentes, ubicación de los departamentos que llevan a cabo su docencia en las titulaciones que se imparten en el Campus Nord y espacios comunes y compartidos tanto por los centros docentes como por los departamentos mencionados.

En los edificios donde se encuentra la sede de los centros docentes se ubica la dirección del centro y los servicios administrativos y técnicos propios de cada centro.

En los edificios departamentales están ubicados la dirección y los servicios administrativos departamentales, despachos del personal docente e investigador, laboratorios docentes y de investigación y también algunas aulas destinadas a la docencia.

Los espacios comunes al servicio de toda la comunidad del campus y ubicados en distintos edificios son: 6 módulos de aularios, la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté, aulas informáticas, laboratorios comunes, bares y restaurantes, pabellón polideportivo, dispensario, oficina de movilidad internacional, servicios de coordinación del campus, servicio de reprografía, servicio de deportes (actividades deportivas y culturales), servicio de mantenimiento, conserjería general, centro de control de seguridad y Casa del Estudiante.

Por lo que respecta a los aularios, el Campus Nord dispone actualmente de 89 aulas docentes, con una superficie total construida de 7.871 m² y una capacidad para 10.900 estudiantes (5.450 estudiantes simultáneos en dos turnos de mañana y de tarde).



Tal como hemos comentado en el apartado anterior, entre los espacios comunes se encuentran los aularios docentes, ubicados en seis módulos que comparten los tres centros indistintamente, según la tipología, equipamiento y capacidad de las aulas que se requieren en cada curso académico. Por lo tanto, las aulas no están asignadas a ninguno de los tres centros en concreto.

Los aularios fueron completamente remodelados en el año 2010, al completarse la adaptación de todas las titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior. La mayoría de las aulas se dotó de mobiliario móvil, lo que permite la libre configuración de las mismas de acuerdo con las necesidades de cada asignatura. Las aulas remodeladas disponen de conexión perimetral o en las propias mesas a la red eléctrica. También se han dotado tres aulas con equipamiento de videoconferencia.

La tipología de las aulas es la siguiente:

- 12 aulas anfiteatro con capacidad para 120-140 estudiantes, equipadas con mesas continuas y sillas abatibles fijas. Además, disponen de micrófonos.
- 4 aulas con capacidad para 140 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 1 aula para 78 estudiantes, equipada con mesas y sillas.
- 7 aulas para 76 estudiantes, equipadas con mesas y sillas.
- 13 aulas para 64 estudiantes, equipadas con mesas y sillas.
- 9 aulas para 50 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 7 aulas para 46 estudiantes, equipadas con mesas y sillas.
- 29 aulas para 40 estudiantes, equipadas con mesas y sillas.
- 1 aula para 40 estudiantes, equipada con sillas de pala fijas.
- 2 aulas para 80 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 1 aula para 75 estudiantes, equipada con sillas de pala fijas.
- 1 aula anfiteatro para 56 estudiantes, equipada con mesas y sillas móviles.
- 1 aula para 54 estudiantes, equipada con sillas de pala fijas.
- 1 aula para 49 estudiantes, equipada con sillas de pala fijas.

A continuación se detalla la información referente a la FIB y, finalmente, los recursos comunes de la UPC, como por ejemplo las bibliotecas, etc.

ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LA FIB

La UPC organiza la plantilla del Personal de Administración y Servicios (PAS) y los servicios que presta mediante los servicios generales (SG) y las unidades transversales de gestión (UTG) (<https://www.upc.edu/ca/la-upc/estructura-i-organitzacio/unitats-dadministracio-i-serveis>).

Los SG se encargan de las cuestiones de la Universidad, o dan soporte a todas las unidades académicas de la UPC (centros y departamentos) en los temas transversales.

Las UTGs prestan los servicios a un conjunto de unidades académicas siguiendo criterios de integración académica y/o proximidad geográfica.

En lo que se refiere a la FIB, en febrero del 2019 se puso en marcha la UTG del ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – Campus Nord (UTG-CN-TIC, <https://utgcntic.upc.edu/ca>) que presta servicio a dos centros del Campus Nord (ETSETB y FIB), a 7 departamentos con la sede departamental en el CN y al profesorado de 5 departamentos que imparten docencia en la ETSETB y la FIB, pero que su sede departamental está en otros campus de la UPC.



La UTG-CN-TIC se estructura en 9 unidades, 4 de las cuales dan servicio directo a la FIB:

Unidad de Relaciones Institucionales y Relaciones Externas FIB

Dar soporte a la gestión y servicios en relación a los ámbitos de comunicación institucional y proyección externa, promoción, relaciones institucionales y apoyo a la Dirección y los Órganos de Gobierno de la Facultad y efectuar el seguimiento y la gestión de la Garantía Interna de Calidad y los Procesos de Verificaciones de Estudios, de acuerdo con la gestión universitaria, el marco legal aplicable y las directrices del Equipo Decanal de la Facultad y de la Responsable de la UTG-CN-TIC, con el fin de garantizar un servicio eficaz, eficiente y sostenible a todos los usuarios.

- **Área de Soporte Institucional:** Soporte al equipo directivo y a los órganos de gobierno del centro, organización y logística de los actos académicos e institucionales y de los actos de reconocimiento, comunicación interna y externa y soporte a las relaciones internacionales.
- **Área de Relaciones Externas:** Convenios de cooperación educativa, bolsa de trabajo, asesoramiento a las empresas en el marco de las relaciones institucionales, organización de eventos, soporte al sistema de garantía interna de la calidad, planificación estratégica, asesoría y soporte a las asociaciones de estudiantes, asociación de antiguos alumnos, convenios de colaboración con empresas e instituciones nacionales y extranjeras. Promoción de los estudios de grado y máster, captación de recursos – patrocinio-, orientación a los futuros estudiantes y fidelización de titulados. Comunicación institucional y proyección exterior.

Unidad de Gestión Estudios Grado y Máster FIB

Tiene como misión gestionar los procesos y servicios asociados a los estudios de grado y máster (programación de la docencia, gestión académica de los estudios, gestión de las relaciones internacionales ligadas a la movilidad del estudiantado, orientación y acogida a los estudiantes) que ofrece la FIB, de acuerdo a las normativas de gestión universitaria, el marco legal aplicable, las directrices de la UPC y de la responsable de la UTG-CN-TIC, con el fin de apoyar el desarrollo de la docencia y de garantizar un servicio eficaz, eficiente y sostenible a todos los usuarios.

- **Área de Planificación y Organización Académica:** Planificación docente, elaboración del calendario académico, calendarios de exámenes y horarios de las asignaturas. Análisis de la actividad docente del profesorado. Encuestas de satisfacción de la actividad docente (profesores y asignaturas). Coordinación de la actividad de las comisiones académicas. Guías docentes. Soporte al PDI en la actividad docente. Análisis de resultados y preparación de informes.
- **Área de Gestión Académica y Grados:** Gestión de los expedientes académicos de los estudiantes, atención personalizada al estudiante presencial y mediante la "ventanilla virtual", recepción, tramitación y resolución de las solicitudes de los estudiantes, becas y ayudas a los estudios, convalidación y reconocimiento de créditos, acreditación de la tercera lengua, reconocimiento de actividades de extensión universitaria, entrada de calificaciones. Gestión documental de los actos de evaluación. Tribunales de lecturas de trabajo fin de grado. Tramitación de títulos oficiales, suplemento europeo al título, acreditación, registro de la documentación general del centro.



- **Área de Relaciones Internacionales y Másteres:** Procesos de acceso, admisión y acogida. Gestión de expedientes. Tribunales de defensa de trabajos final de máster. Expedición y gestión documental de certificaciones. Programas de movilidad de estudiantes nacionales e internacionales, programas de movilidad internacional del PDI, asesoramiento de estudiantes, networking con universidades partners y con empresas extranjeras, participación en redes universitarias, organización de visitas de staff de universidades extranjeras, gestión de becas y ayudas de movilidad con entidades privadas y públicas, soporte en los procesos de convalidación académica asociados a los diferentes tipos de movilidad.

Unidad de Servicios TIC

Proporcionar las soluciones y los servicios TIC dentro del ámbito de actuación de la UTG-CN-TIC, que serán cercanas y adaptadas a las necesidades de la docencia, la investigación y la transferencia de resultados. Contribuir activamente a la innovación, la calidad, la eficiencia y la consecución de los objetivos de las unidades académicas.

La unidad Servicios TIC se estructura en tres áreas: Coordinación, gestión y proyectos transversales, Docencia y Aprendizaje, Servicios TIC a los departamentos, la investigación y la transferencia de resultados.

Las tres primeras áreas son las que prestan servicio a la Facultad, y ofrece servicios informáticos y de comunicaciones dentro del ámbito de las TIC, en la Facultad (módulo B6), en sus laboratorios docentes (A5, B5, C5 y C6) y al colectivo de profesores y estudiantes para temas académicos y docentes.

Por tanto, se encargan de la gestión de las infraestructuras informáticas y de comunicaciones, sistemas de información y gestión, soporte a las aulas informáticas, salas multimedia y laboratorios de docencia, servicios a la gestión Académica- Docente, asesoramiento dentro del ámbito TIC a la Dirección de la FIB.

Unidad de Recursos y Servicios

Dar soporte a la gestión y servicios con relación a los ámbitos económico, personal y de equipamientos y servicios, de acuerdo a las normativas de gestión universitaria, el marco legal aplicable y a las directrices de la UPC y de la responsable de la Unidad Transversal de Gestión del Ámbito TIC, con el fin de garantizar un servicio eficaz, eficiente y sostenible a todos los usuarios.

La Unidad de Recursos y Servicios se encarga de la planificación y ejecución del presupuesto, adquisiciones, gestión económica de convenios y proyectos, contabilidad patrimonial, gestión de las ayudas económicas a las asociaciones de estudiantes, gestión de personal de administración y servicios, gestión de becarios de soporte a la docencia, reserva y/o alquiler de espacios, sistema de control de presencia, sistema de control de accesos, servicio de recepción y atención a los usuarios, recogida y distribución de correo y paquetería, seguimiento de los servicios de limpieza, mantenimiento, seguridad y medioambiente, reprografía.



Aulas de la FIB

Tal como hemos comentado anteriormente, las aulas no están asignadas de forma permanente a ninguno de los tres centros del Campus Nord.

En una distribución típica de aulas para un cuatrimestre, la FIB cuenta con 33 aulas de diferentes tipologías, con una capacidad total para 2.360 estudiantes en el turno de mañana y 1.968 en el de tarde. Todas las aulas disponen de cañón de proyección y acceso Wifi (red Eduroam).

La FIB cuenta con ordenadores portátiles y kits de aprendizaje activo (clickers o mandos a distancia) para prestar a los profesores que deseen usar estas herramientas en las aulas anteriores.

Laboratorios docentes de la FIB

La experimentalidad ya era una parte fundamental de los planes de estudio anteriores de la FIB, iniciados en 1991, y se mantiene su uso en los nuevos planes de grado y máster. La FIB cuenta con cuatro laboratorios docentes. Mantener y mejorar la calidad tecnológica de estos laboratorios ha sido siempre una prioridad para los equipos directivos de la facultad. El valor actual del conjunto de equipamientos supera los 2.000.000 de Euros, con una inversión media anual por renovaciones y nuevas adquisiciones de alrededor de 200.000 €. Es de destacar que los estudiantes realizan en los laboratorios docentes de la FIB alrededor de 172.000 horas de trabajo anuales.

Generalmente, la estructura de los laboratorios permite tanto su uso en las actividades formativas de laboratorio guiado por un profesor (todos los estudiantes haciendo la misma práctica), como su uso realizado por grupos.

Se describe a continuación el nombre, situación, capacidad y equipamiento (resumido) de los distintos laboratorios:

<http://www.fib.upc.edu/fib/serveis/informatiques.html>

a) Laboratorio de Informática de la FIB

El Laboratorio de Informática dispone de 21 aulas informáticas equipadas con un total de 382 equipos (370 PC - mayoritariamente Intel Core i7 y algunos Intel Core i5, 10 iMacs y 2 terminales de consulta rápida con Raspberry), 1 impresora y 21 videoproyectores. Todos los equipos están conectados en red a 1 Gbps y tienen una antigüedad no superior a 6 años. Todas las aulas disponen de cobertura de red WIFI 802.11g conectada a la red EDUROAM.

Todas las aulas disponen de equipamiento audiovisual (cañón de proyección instalado en el techo y altavoces).

El formato de las aulas es el adecuado para poder trabajar en pequeños grupos de laboratorio:

- 2 aulas de proyectos y de trabajo en grupo para 16 estudiantes cada una. Disponen de mobiliario flexible y equipamiento audiovisual.
- 3 aulas especializadas para asignaturas y proyectos de sistemas operativos. Los ordenadores pueden funcionar con diferentes versiones de Linux.



- 13 aulas informáticas medianas equipadas con 20-29 equipos para estudiantes y 1 para el profesor, con equipamiento audiovisual. Los ordenadores pueden funcionar con Linux o Windows 10.
- 2 aulas informáticas pequeñas equipadas con 12-15 equipos para estudiantes y 1 para el profesor. Los ordenadores pueden funcionar con Linux o Windows 10.

b) Laboratorio docente de AC (Arquitectura de Computadores)

Este laboratorio cuenta con una serie de recursos que satisfacen las necesidades de laboratorios de las asignaturas que imparte el departamento de AC en la FIB. En concreto, se trata de 3 aulas de laboratorio, dos (D6-003 y D6-003bis) funcionan como aula docente (se imparten clases de laboratorio) y la otra funciona como laboratorio para Trabajos de Fin de Grado y de Máster (C6-001).

Las aulas docentes (D6-003 y D6-003bis) disponen cada una de 25 lugares de trabajo equipados con PCs que pueden funcionar con Linux y Windows 7.

El laboratorio también consta de diferentes equipos de red (10 encaminadores y 7 conmutadores de red), instalados en dos racks con ruedas que pueden utilizarse en cualquiera de las aulas para las prácticas de las asignaturas de redes.

La otra aula (C6-001) está equipada con 20 PCs (Pentium-4 y Core 2 Duo), discos externos, impresora y escáner.

c) Laboratorio docente de ESAII (Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial)

El laboratorio docente del Departamento de ESAII está organizado en cuatro secciones diferenciadas:

- Laboratorio de Diseño Electrónico e Informática Industrial, con equipamiento para el diseño hardware y software de prototipos y sistemas electrónicos. Este laboratorio está ubicado en el edificio C5, aula C5S202 del Campus Nord. Tiene una capacidad de 24 estudiantes.
- Laboratorio de Sistemas y Automática, con prototipo de plantas, controladores industriales y herramientas de diseño asistido y simulación. Este laboratorio está ubicado en el edificio C5, aula C5S202 del Campus Nord. Tiene una capacidad de 8 estudiantes.
- Laboratorio docente de Tecnología Informática y Robótica, con equipamiento para el diseño de hardware y software de prototipos y herramientas de diseño asistido y simulación. Este laboratorio está ubicado en el edificio C5, aula C5S203 del Campus Nord. Tiene una capacidad de 28 estudiantes.

d) Laboratorio docente de FEN (Física e Ingeniería Nuclear)

Está situado en el sótano 1 del edificio A1 del Campus Nord y está compartido con las escuelas de Telecomunicación y Caminos, siendo la superficie destinada para la FIB de 86 m². En este espacio propio hay dos mesas, cada una equipada para 10 parejas de estudiantes, junto con una extensión adicional para 3 parejas más.



Para la realización de las prácticas se dispone del siguiente material:

- Osciloscopios.
- Generadores de funciones.
- Fuentes de alimentación.
- Sistemas de montaje de circuitos para electrotecnia y electrónica.
- Multímetros.
- PCs.

Asimismo, se dispone de material auxiliar (cables, conexiones, etc.), buena parte del cual ha sido elaborado específicamente para las prácticas que se realizan (bobinas, sondas Hall, diodos, etc.). También hay dos montajes que permiten realizar demostraciones experimentales de tipo magistral:

- Microondas (Leybold): 1 oscilador Gunn, antena, sonda de campo eléctrico, accesorios.
- Láser (Leybold): láser He-Ne, banco óptico, lentes y rendijas, accesorios.

Se dispone también de un brazo robótico que permite realizar prácticas. Se trata de un manipulador de 5 grados de libertad, de la serie "Lynxmotion", controlado a través del puerto serie de un ordenador PC compatible. Finalmente, para la corrección de las prácticas de ordenador de las diferentes asignaturas, hay dos ordenadores personales.

e) Otras instalaciones

Aparte de estos laboratorios, los grupos de investigación de los departamentos que imparten docencia en la FIB disponen de laboratorios de investigación e instalaciones singulares en las que los estudiantes pueden llevar a cabo sus trabajos de fin de grado y de máster, actividades de colaboración y, en algunos casos, actividades formativas dentro de las asignaturas del grado o máster.

Equipamientos especiales de la FIB

a) Sala de Actos

Sala ubicada en la planta baja del edificio de la Facultad con capacidad para 80 personas de público y 8 en presidencia. Dispone de dos ordenadores para presentaciones, proyector de vídeo y datos, 2 cámaras de vídeo, videoconferencia portátil, reproductor de DVD, platina de audio, proyector de opacos, proyector de diapositivas, equipo de control (mesa audio, switch datos) y microfónica de sobremesa e inalámbrica.

Los servicios que se ofrecen son:

- Presentaciones
- Conferencias
- Multiconferencias IP (teleclases, telemeetings, teleconferencias)
- Audioconferencias
- Videoconferencia de escritorio
- Difusión de vídeo en directo
- Grabación de eventos (vídeo bajo demanda)
- Reuniones



b) Sala de Juntas

Sala ubicada en la primera planta de la Facultad con capacidad para 50 personas. Dispone de dos ordenadores para presentaciones, proyector de vídeo y datos, monitores de sobremesa, equipo de control (mesa de audio, switch de datos y vídeo, control Touch Panel). Los servicios que se ofrecen son:

- Presentaciones
- Conferencias
- Reuniones

c) Sala de Videoconferencias

Sala ubicada en la primera planta de la Facultad con capacidad para 10 personas. Actualmente la Facultad dispone de un amplio equipamiento audiovisual, personal técnico y la tecnología necesaria para poder realizar la mayoría de modalidades de videoconferencia existentes. Desde la más sencilla con una aplicación de PC hasta multiconferencias con múltiples sedes. Está equipada con el siguiente material:

- Equipo de videoconferencia.
- Reproductor de DVD.
- Televisor de pantalla plana de 40" para usar como elemento de salida de la videoconferencia.
- Posibilidad de conectar un portátil por el puerto VGA más HDMI.

Los servicios que ofrece la Facultad desde esta sala son:

- Presentaciones
- Conferencias
- Multiconferencias IP (teleclases, telemeetings, teleconferencias)
- Videoconferencias RDSI
- Videoconferencia de escritorio
- Audioconferencias
- Reuniones



LAS BIBLIOTECAS DE LA UPC

El Servicio de Bibliotecas, Publicaciones y Archivos (SBPA) de la UPC está compuesto por 13 bibliotecas distribuidas por los diferentes campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios una amplia oferta de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas, así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación: <http://bibliotecnica.upc.edu>

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBPA ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y colaboraciones externas, el SBPA es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Catalunya (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como LIBER (Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche – Association of European Research Libraries), DART Europe, SPARC Europe y ORCID.

Recursos de información

▪ Colecciones bibliográficas

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones que se imparten en los diferentes centros (<https://bibliotecnica.upc.edu/bibliografia>) y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación.

▪ Colecciones digitales

Las bibliotecas también proporcionan el **acceso a recursos de información electrónicos** tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente se pueden consultar 14.754 títulos de revistas electrónicas en texto completo y 12.641 libros electrónicos.

Además, el SBPA dispone del portal **UPCommons** (<http://upcommons.upc.edu>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, *eprints*, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de un repositorio de exámenes, una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad. En total, se ofrecen 87.853 documentos de producción propia de la Universidad.



Servicios bibliotecarios básicos y especializados

▪ **Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

▪ **Servicio de catálogo**

El Catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc.). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Catalunya (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Catalunya (CBUC) y de otras instituciones.

▪ **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

▪ **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles y otros dispositivos**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

También se prestan otros dispositivos (memorias USB, calculadoras, etc.).

▪ **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

▪ **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

▪ **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

▪ **Servicio de formación en la competencia transversal en “Uso solvente de los recursos de información”**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes, colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.



- **Soporte a la publicación**

Las bibliotecas asesoran a los estudiantes en como presentar trabajos académicos finales (grado, máster) y elaborar tesis doctorales. Este servicio incluye: indicaciones de autoría de trabajos (como firmar las publicaciones científicas), presentación de recomendaciones básicas y normativas académicas así como el uso de recursos como el gestor de referencias bibliográficas *Mendeley*, la herramienta de planificación del tiempo en la elaboración de trabajos académicos *Planifica't* e instrucciones para la protección contra el plagio.
- **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**

El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

<https://biblioteca.upc.edu/es/propiedad-intelectual/servei-propiedad-intelectual-sepi>
- **Servicio de información bibliográfica y especializada**

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.
- **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.
- **La Factoría de Recursos Docentes**

La Factoría/Vídeo es un servicio al profesorado y personal de servicios de la Universidad cuyo objetivo es dar soporte, desde las bibliotecas, a la innovación docente, especialmente en la elaboración de material multimedia, mejorando los recursos disponibles en la Videoteca Digital de la UPC (<https://upcommons.upc.edu/video>) y en el portal [UPC OpenCourseWare](https://upcommons.upc.edu/video).
- **CanalBIB**

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.



Principales datos del SBPA

Instalaciones y equipamientos	
m ² construidos	21.396
Puntos de lectura	3.472
Ordenadores usuarios	537
Colecciones físicas	
Monografías	655.867
Revistas	20.188
Documentación electrónica	
Revistas electrónicas	14.754
Libros digitales	12.641
Otros recursos electrónicos propios	87.853
Presupuesto	
Presupuesto total del SBPA	1.528.992
Personal	
Personal bibliotecario	82
Personal TIC, administrativo y auxiliar	43

Política bibliotecaria de adquisiciones

Criterios generales de gestión

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto **son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento.** Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.
- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica **son finalistas** y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.
- Las bibliotecas de la UPC disponen de un documento marco, el [Plan de gestión y desarrollo de la colección de las bibliotecas de la UPC¹](#), en el cual se define la política referente a las actividades relacionadas con la selección y la adquisición de los documentos, el mantenimiento de la colección y el seguimiento de su uso.

Indicadores cualitativos

- **Calidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.

¹ https://biblioteca.upc.edu/sites/default/files/pagines_generals/colleccions/pla-gestio-colleccio.pdf



- **Vigencia:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- **Difusión y acceso:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.
- **Utilidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

Colecciones básicas

- La biblioteca asegura la presencia de toda **la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones**, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca refuerza las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquiere aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potencia al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Catalunya BDC/CBUC.

Colecciones especializadas

- La biblioteca adquiere, cuando se considera necesario, aquella nueva **bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas**, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestiona, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

Colecciones de revistas

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento marco [Plan de gestión y desarrollo de la colección de las bibliotecas de la UPC](#). La biblioteca tiene que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hace llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizan los títulos que sean **accesibles en soporte digital**, y no se suscribe la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se siguen realizando las tareas iniciadas respecto **a la eliminación de duplicados** entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colabora con las bibliotecas del CBUC.



Colecciones digitales y otro material multimedia

- La biblioteca mantiene y renueva la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca vela por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.
- La biblioteca comunica a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones

- La biblioteca vela para asegurar la **conservación y el mantenimiento** de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

Informes de cierre

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.
- Cada responsable de biblioteca debe de presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, a finales de enero, a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas, Publicaciones y Archivos.



CONVENIOS QUE REGULAN LA PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LOS ESTUDIANTES

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Catalunya establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos modalidades: prácticas curriculares y prácticas extracurriculares.

Prácticas curriculares

Se configuran como actividades académicas integrantes en los planes de estudios. Tendrán la misma consideración que cualquier otra asignatura de la universidad y podrán ser obligatorias u optativas. Esto supone que se han de matricular a priori, tener un tutor y que se evalúan y se cualifican.

Prácticas extracurriculares

El estudiante puede realizar, con carácter voluntario, prácticas extracurriculares a lo largo de sus estudios. A diferencia de las curriculares, no forman parte del plan de estudios ni del expediente académico.

El plan de estudios de Máster Universitario en Ciencia de Datos / Data Science que se propone no contempla prácticas externas curriculares, no obstante, se incluye este apartado como información general de servicios ofrecidos por la escuela.



IGUALDAD DE GÉNERO EN LA UPC Y PLAN DE INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Antecedentes

La Universitat Politècnica de Catalunya es una universidad comprometida con las personas de su comunidad y con la sociedad en general, y fruto de este compromiso, se realizaron los dos primeros planes de igualdad de oportunidades aprobados por el Consejo de Gobierno de la Universidad (Acuerdo núm. 133/2007, de 23 julio de 2007, aprobación del I Plan; Acuerdo núm. 52/2010, prórroga de la vigencia del Plan director para la igualdad de oportunidades UPC; Acuerdo núm. 212/2012 del Consejo de Gobierno, aprobación del II Plan de igualdad de oportunidades UPC), con las duraciones siguientes respectivamente: 2007-2011 y 2013-2015.

Dichos planes han marcado de forma conjunta las líneas estratégicas en los ámbitos de la igualdad de género y de la inclusión de las personas con discapacidad.

En 2015, la Universidad decidió separar los dos ámbitos en la planificación estratégica de la igualdad de oportunidades: género e inclusión. Se iniciaba así una etapa con un enfoque propio para la inclusión en todos los ámbitos de la UPC y para toda la comunidad universitaria, por lo que se hacía necesario elaborar un plan de inclusión y un plan específico de igualdad de género (III Plan de Igualdad de Género de la UPC).

PLAN DE INCLUSIÓN

El Consejo de Gobierno de 13 de julio de 2017, mediante Acuerdo número 107/2017, acordó poner en marcha el nuevo Plan de Inclusión de la Universidad, con una duración de cuatro años (2017 hasta 2020). Los principales objetivos se basan en garantizar la igualdad de oportunidades en todos los ámbitos de la UPC, convertirse en una universidad sensible y acogedora con la diversidad de la comunidad universitaria y su entorno, y compartir y asumir los principios de la inclusión para mejorar los servicios que ofrece la Universidad. También se incluyen como objetivos hacer visible el compromiso de la Universidad para ser un referente de inclusión universitaria, y hacer presentes los valores humanos de la inclusión en todas las actividades de la Universidad, tanto en la vida universitaria como en la interacción con la sociedad.

Para alcanzar la misión, el Plan de Inclusión se despliega en tres líneas transversales y se focaliza en ámbitos clave de intervención (docencia, servicios y espacios). Las líneas son garantizar la igualdad de oportunidades de la comunidad universitaria para alcanzar la plena inclusión (UPC Inclusiva), promover una cultura de la inclusión que reconozca la diversidad como un enriquecimiento de la sociedad (UPC Sensible) y garantizar la aplicación del diseño universal en el uso tanto de los servicios como de los espacios de la Universidad, ya sean físicos o virtuales (UPC accesible).

Impulsado por el Vicerrectorado de Estudiantes, a través de un grupo de trabajo transversal, el Plan de inclusión ha recogido la participación abierta de la comunidad en el diseño de la estrategia. La iniciativa está coordinada por un equipo formado por miembros del Área Académica, el Gabinete de Innovación y Comunidad, el Servicio de Infraestructuras, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), la Cátedra de Accesibilidad y el servicio de Sistemas de Información.



Este plan de inclusión se concreta en un plan de actuación anual propuesto por el equipo de coordinación para articular las líneas de trabajo para cada curso académico. Igualmente, elabora un informe de inclusión que se presenta al Consejo de Gobierno a finales de cada año.

Además, se desarrolla un sistema de seguimiento, basado en la participación e implicación de cada centro docente y de los servicios generales, y para velar por la mejora continua de la inclusión en toda la UPC.

Para el seguimiento y la evaluación se cuenta reunir anualmente al equipo de trabajo del Plan de inclusión, así como a los responsables de inclusión, en una jornada de inclusión que será abierta a toda la comunidad.

Los recursos económicos para este Plan provienen de diferentes fuentes, como el mismo presupuesto de inversiones de la Universidad (PIU), y la convocatoria de ayudas a las universidades catalanas para garantizar la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad (UNIDISCAT) de la Generalitat de Catalunya. La ayuda es una cofinanciación en recursos materiales, ayudas técnicas y apoyo personal dirigido a garantizar la igualdad de oportunidad de los estudiantes universitarios con discapacidad, y una dotación anual para el Plan de inclusión que se destina a actuaciones para garantizar la inclusión de la comunidad universitaria.

Más información:

- Inclusión UPC:
<https://inclusio.upc.edu/ca>
- Plan y normativas:
<https://inclusio.upc.edu/ca/compromis-upc/pla-i-normativa>
- Cátedra de Accesibilidad: Arquitectura, Tecnología y Diseño para todos:
<http://www.catac.upc.edu/index.php/es/>

IGUALDAD DE GÉNERO

La evolución de la proporción de género en la comunidad a lo largo de estos años no ha presentado grandes cambios y el sesgo de género continúa manteniéndose en la UPC. Varios son los factores, socioculturales y estructurales, que influyen en las carreras académicas y en las vocaciones tecnológicas de las chicas en el momento de la elección de sus estudios y profesiones de futuro: estereotipos asociados a la tecnología y los roles de mujeres y hombres arraigados en los entornos de la universidad, la empresa, la familia y la escuela, independientemente de los resultados académicos de las chicas. Esta carencia de vocaciones tecnológicas entre las mujeres jóvenes incide, posteriormente, en la presencia de profesoras e investigadoras en las universidades politécnicas en general y en concreto en la UPC.

El Consejo de Gobierno de 19 de julio de 2016, mediante Acuerdo número 145/2016, aprobó el III Plan de Igualdad de Género de la UPC 2016-2020:

<https://govern.upc.edu/ca/consell-de-govern/consell-de-govern/sessio-4-2016-de-consell-de-govern/12/aprovacio-del-iii-pla-digualtat-de-genere-de-la-upc/12-46-aprovacio-del-iii-pla-igualtat-genere-upc.pdf/@@display-file/visiblefile/>



Este plan tiene como objetivo seguir impulsando la igualdad de género, focalizando esfuerzos en 10 líneas estratégicas, que se han elaborado siguiendo las recomendaciones de la red CESAER de universidades tecnológicas europeas, de la que la UPC es miembro. Las líneas estratégicas del III Plan de igualdad de género son permanentes para el período desde 2016 hasta 2020. De todas formas, para conseguir una efectividad y concreción mayores, sus objetivos y líneas de trabajo son susceptibles de revisión y reformulación en el seguimiento anual, a propuesta de la Unidad de Igualdad y con la aprobación de la Comisión de Igualdad.

Proceso de elaboración del III Plan de Igualdad

Para la elaboración del III Plan de igualdad, se ha creado el Grupo de Trabajo de Estrategia de Género (GTEG), liderado por el Vicerrectorado de Ordenación Académica de la UPC (2015).

Además, a raíz del trabajo iniciado y a partir de los ejes estratégicos definidos se han creado tres grupos de trabajo en relación con tres proyectos clave que se exponen más adelante: proyecto *Techo de vidrio*, proyecto + *NoiesTIC*, proyecto *Reforma horaria*.

Misión del Plan

La misión del III Plan de igualdad es convertirse en el marco de actuación de la UPC en relación con la comunidad universitaria respecto a la igualdad de género, y también con la sociedad a la que sirve y con la que está comprometida. Esta estrategia pretende:

- Promover la responsabilidad social de la UPC en relación con la igualdad.
- Aprovechar el talento de las mujeres.
- Hacer una comunidad con más presencia de mujeres, más real y más rica.
- Transformar la realidad de donde partimos para corregir los sesgos de género:
 - Bajo porcentaje de mujeres de nuevo ingreso a los grados, especialmente en TIC.
 - Pocas mujeres en la ingeniería y en la UPC.
 - Valores predominantes masculinos.
- Dar respuesta al marco legal vigente.

Principios rectores del Plan

Los principios que guían cómo debe ser este plan en la UPC son:

- **Abierto e integrador:** un plan compartido (centros, servicios, unidades), que facilite complicidades internas e integre visiones diversas; participativo (incluyendo estudiantes) y que fomente el trabajo en red, haciendo uso de la comunicación transparente.
- **Transformador:** que incluya una planificación asumible, flexible, transversal, práctica (no teórica), atractiva y estimulante.
- **Centrado en la sociedad:** que promueva modelos y referentes; que vaya más allá de la problemática del género: catalizadora del retorno social de la tecnología, y que tenga un enfoque para todos (mujeres y hombres).
- **Aprovechamiento de referentes existentes:** basado en el *benchmarking*, las buenas prácticas y la asociación con otros actores.



Marco estratégico y proyectos clave

Este plan es el primero que desarrolla la UPC de forma específica para el ámbito del género (anteriormente se incorporaba también el ámbito de la inclusión y la discapacidad dentro de la igualdad de oportunidades). Se estructura, como ya se ha dicho, a partir de las 10 líneas estratégicas y de los 3 proyectos clave.

Sus 10 líneas pretenden rebasar el ámbito temporal de 2020, ya que son ámbitos que requieren una acción permanente y de largo recorrido. Como ya se ha mencionado, se han elaborado siguiendo las recomendaciones de la red CESAER de universidades tecnológicas europeas, de la que la UPC es miembro. En cambio, los tres proyectos clave focalizan los esfuerzos en temas específicos durante un período limitado de tiempo (hasta 2020), para conseguir cambios de impacto, y que han sido priorizados durante la elaboración de la estrategia.

Líneas estratégicas y objetivos del III Plan

1. Liderazgo institucional.
Impulsar las políticas de género para promover la igualdad entre hombres y mujeres en la UPC.
2. Incluir la perspectiva de género en la dirección de personas y equipos.
Lograr que las personas con responsabilidades de mando incorporen la perspectiva de género en su ámbito de actuación.
3. Carrera académica de las mujeres en la UPC.
Contextualizar las barreras existentes que dificultan la carrera académica de las mujeres en la UPC.
4. Atraer e incrementar el número de mujeres en los estudios de la UPC.
Llevar a cabo acciones de promoción de los estudios de la UPC dirigidas a secundaria y bachillerato, haciendo hincapié en los valores en la comunicación.
5. Red y mentoría de mujeres.
Facilitar las actividades de trabajo en red, mentoría, aprendizaje mutuo y empoderamiento de las mujeres en la UPC.
6. Equilibrio entre trabajo y vida personal.
Fomentar el equilibrio de la vida personal, social y laboral de las personas que constituyen la comunidad UPC (*work-life balance*).
7. Garantizar la igualdad de género en la UPC.
Establecer garantías para evitar, especialmente, el acoso sexual y / o por razón de sexo, orientación sexual, identidad y expresión de género, y la discriminación.
8. Proyectos de investigación con perspectiva de género.
Fomentar la inclusión de la perspectiva de género en los proyectos de investigación e impulsar la participación de la UPC en proyectos de investigación relacionados con la igualdad de género.
9. Comunicación para el cambio cultural.
Incorporar en la comunicación de la UPC valores transversales integradores y socialmente responsables.
10. Seguimiento y medición del impacto.
Medir el impacto de las actuaciones del III Plan.



Proyectos clave

- **Proyecto Techo de vidrio**

La evolución de la proporción de mujeres con respecto a la de hombres en el personal docente e investigador de la UPC, globalmente y en las diferentes categorías, no ha presentado cambios relevantes en los últimos años. El sesgo de género sigue manteniéndose en la UPC en detrimento del aprovechamiento del talento de las mujeres y de la diversidad en las aportaciones a la ciencia, la ingeniería y la tecnología.

El proyecto da respuesta a la línea estratégica 3 del III Plan de igualdad de la UPC, *la carrera académica de las mujeres en la UPC*.

El objetivo de este proyecto es contextualizar las barreras existentes que dificultan la carrera académica de las mujeres en la UPC y proponer medidas correctoras de esta situación.

- **Proyecto + NoiesTIC**

Surge de la realidad en la UPC y en el ámbito de la ingeniería y la tecnología en general, donde la presencia de mujeres, especialmente en las TIC, supone aún un bajo porcentaje respecto a los hombres. Da respuesta a la línea estratégica 4 del III Plan de igualdad de la UPC, *atraer e incrementar el número de mujeres en los estudios de la UPC*, creando red de mujeres TIC, haciendo valer referentes femeninos en las TIC, dando más información antes de la selección de los estudios y haciendo visible el valor social de la tecnología.

El objetivo de este proyecto es llevar a cabo acciones de promoción de los estudios TIC de la UPC dirigidas a secundaria y bachillerato, con el acento en los valores en la comunicación.

- **Proyecto Reforma horaria**

Este proyecto se alinea con los valores de la Iniciativa para la reforma horaria <https://www.reformahoraria.cat/>, consolidando el factor del tiempo como variable relevante en la búsqueda de equidad y bienestar. Incluye valores asociados a igualdad, coherencia, diálogo, bienestar, pacto, progreso y responsabilidad, entre otros.

El proyecto Reforma horaria da respuesta a la línea estratégica 6 del III Plan de igualdad de la UPC, *equilibrio entre trabajo y vida personal*.

El objetivo de este proyecto es fomentar el equilibrio de la vida personal, social y laboral de las personas que constituyen la comunidad UPC (*work-life balance*).

Más información:

- Igualdad de género en la UPC:
<https://igualtat.upc.edu/ca>



PLATAFORMA ATENEA: ENTORNO VIRTUAL DE DOCENCIA DE LA UPC

Las titulaciones de grado y máster hacen uso del campus virtual ATENEA de la UPC basado en moodle implantado el curso 2006-2007, y que desde entonces está en continua evolución para dar respuesta a las necesidades docentes de la UPC.

La plataforma está adaptada a la estructura de gestión y sistemas de información académica de la UPC.

Moodle es una plataforma de aprendizaje open-source que ha sido diseñada y desarrollada atendiendo a criterios pedagógicos y que dispone de una extendida comunidad de desarrolladores en todo el mundo (moodle.org). Hay miles de instituciones educativas que la usan con más de 65 millones de usuarios.

El hecho de que Moodle sea una plataforma creada con software libre permite realizar los desarrollos pertinentes para adaptarla a los nuevos requerimientos que la UPC va necesitando, así como aprovechar de otros desarrollos de la propia comunidad Moodle. Además, la plataforma soporta estándares abiertos que permiten la interoperabilidad y la integración de aplicaciones externas.

Moodle es un entorno virtual de aprendizaje que permite al profesorado crear sus propios cursos con los elementos de aprendizaje necesarios y obtener un espacio de comunicación y trabajo con los estudiantes.

Para llevar a cabo las actividades propias de una asignatura la plataforma ofrece varias herramientas:

- Herramientas de trabajo colaborativo.
- Entrega de trabajos individuales o de grupo.
- Cuestionarios de evaluación o de autoaprendizaje.
- Integración de aplicaciones y recursos externos.
- calendario global.
- Vistas de progreso para hacer el seguimiento de las actividades.
- Evaluación individual o por pares en uso de rúbricas.

La propia comunidad moodle tiene como objetivo que la plataforma sea usable y accesible para todos los usuarios independientemente de su capacidad, y lo incorporan en el proceso de aceptación de nuevo código en el núcleo de moodle, siguiendo las pautas del W3C (World Wide Web Consortium).

Adicionalmente, desde el año 2010 en que el campus virtual ATENEA obtuvo la certificación Techhnosite 2.0 y la certificación Euracert de ámbito europeo, en cada cambio de versión de moodle se realizan las actuaciones pertinentes con el objetivo de que el campus virtual ATENEA (moodle más las adaptaciones UPC) mantenga el cumplimiento de las pautas de accesibilidad al contenido en la web 2.0, según las recomendaciones de la WAI (Web Accessibility Initiative), grupo de trabajo internacional perteneciente al W3C.

Conexiones simultáneas

Actualmente se dispone de una infraestructura de tres capas, Balanceador, frontend y Backend. En concreto la capa de frontends, es escalable horizontalmente. Esta elasticidad permite en caso de picos de uso, ampliar el número de servidores según la demanda del momento.



Respecto a la capa de Backend, tenemos un servidor dimensionado para una carga muy superior a la prevista en el peor de los casos, según los requerimientos de usuarios simultáneos definidos por la UPC y según nos demuestra los datos empíricos de uso de la plataforma.

Por todo ello, la infraestructura está preparada para soportar más carga de la prevista y con la posibilidad de crecer de forma puntual según las necesidades.

Pruebas de carga

Cada año cuando se aborda una migración hacia la nueva versión de Moodle, que conformará la base del campus virtual. Se llevan a cabo dos pruebas de carga. La primera quiere obtener datos con la versión nativa de Moodle y la segunda con las adaptaciones incorporadas de la UPC, migradas a la nueva versión.

Estas pruebas están orientadas a verificar puntos de mejora de la nueva versión, como los desarrollos y si el nuevo software cumple los requerimientos de carga prevista de la plataforma.

Este punto es muy importante, ya que si se detecta algún punto débil que hace que no se pueda garantizar la carga, hasta que no se solucione no se hará el despliegue de la nueva versión en producción.

Test funcional y de integridad

Dado que cada año se aborda un proceso de migración hacia la nueva versión de Moodle y nuevos desarrollos, una vez se dispone del producto final, se ejecuta el plan de pruebas previsto, tanto por las funcionalidades Moodle como las propias de UPC. Éstas garantizan que las funcionalidades Moodle, como las integraciones con otros sistemas y funcionalidades propias, obtienen los resultados esperados.

Disponibilidad de la aplicación

El servicio se presta desde una plataforma tecnológica con todos sus elementos redundantes para garantizar un objetivo de disponibilidad anual del 99,9% (24x7).

En concreto, hay un sistema de balanceo basado en dos servidores en alta disponibilidad en modo activo-activo, un grupo de seis frontends también en alta disponibilidad y dos backends forman un cluster activo-pasivo con activación automática. Finalmente, los datos son ofrecidos por un sistema de almacenamiento con todos los elementos redundantes y copia síncrona a un segundo sistema de datos en una localización alternativa.

Adicionalmente existe un sistema de monitorización y alertas basado en el software Nagios y un equipo de monitoreo con operadores presentes 24x7.

Todos los sistemas están hospedados en un centro de proceso de datos con alimentación y climatización redundada, sistemas de control de acceso físico y televigilancia.



Los mecanismos de seguridad de los datos (seguridad de los accesos, permisos, copias de seguridad, etc.).

Los datos son ofrecidos por un sistema de almacenamiento VNX EMC con todos los elementos redundantes y copia síncrona a un segundo sistema de datos en una localización alternativa.

Adicionalmente se hace una copia diaria de todos los datos al sistema de backups. Estas copias se mantienen durante 4 semanas y se hace una externalización de las copias para evitar su pérdida a una empresa certificada.

Los datos están alojados en un centro de proceso de datos con sistemas de control de acceso físico y televigilancia.

PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL PARA FACILITAR LA INSERCIÓN LABORAL

UPC Alumni es un servicio que la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) ofrece a sus titulados, y los que están o han estado vinculados, con el objetivo principal de potenciar su sentido de pertenencia a la UPC y ofrecerles servicios y recursos que les faciliten la interacción, así como la posibilidad de desarrollar, mediante la red, nuevas relaciones profesionales y personales.

Los objetivos de UPC Alumni:

- Facilitar el intercambio, el conocimiento y la experiencia de los miembros de la comunidad UPC.
- Dotar a la comunidad de servicios relacionados con la formación continua, la orientación y la inserción laboral, el deporte, el ocio, la cultura y el emprendimiento.
- Facilitar la interrelación entre las personas que forman parte, a través de los clubes, las reuniones de promoción y las redes sociales.
- Cobijar y visibilizar todas las asociaciones de antiguos alumnos ya existentes en la UPC, así como las personas socias de la Asociación de Amigos de la UPC (AAUPC) que lo deseen.

<https://alumni.upc.edu/ca>

SERVICIO DE DEPORTES DE LA UNIVERSIDAD

A nivel de la UPC se procede a la **tutorización** de los deportistas de alto nivel. Este servicio permite que las grandes dificultades que surgen a la hora de compatibilizar unos estudios presenciales con el deporte de alto nivel, sean gestionadas de forma correcta y que el estudiante pueda compaginar dos tareas tan exigentes como el estudio y la práctica deportiva de competición de alto nivel:

<http://www.upc.edu/esports>



LABORATORIO DE INNOVACIÓN Y SOPORTE AUDIOVISUAL DE LA UPC (LISA)

LISA es una unidad dedicada a la creación de material audiovisual para dar soporte a las iniciativas docentes de la UPC. Los objetivos principales del LISA son, por un lado, potenciar el uso de material audiovisual en la docencia universitaria y, por otro, potenciar la innovación docente basada en contenidos audiovisuales (MOOC, *Flipped Classroom*...).

El personal del LISA acompaña al profesorado en todo el proceso de producción de material audiovisual, dando apoyo tanto al diseño como a la creación de material educativo. También se cuenta con este laboratorio para el desarrollo del material audiovisual para los complementos de formación de los doctorandos.

Carta de servicios del LISA

Pre-producción; Apoyo a la elaboración de guiones técnicos y literarios; Apoyo a la elaboración de *storyboard*; Grabación de videos; Grabación en estudio (debates, videopresentaciones, píldoras formativas, entrevistas, directos, formato aula, videoconferencias, *screencast*); Grabación audio (*voz off*); Grabaciones exteriores (con *streaming* o sólo grabación); Postproducción; Diseño gráfico; Montaje y edición vídeos; Retoque imagen; Sonido y música; Animaciones (2D y 3D); Escenarios virtuales; Publicación (UPCommons, Youtube, Atenea, Streaming, ...); Grabación soporte físico.

Pueden encontrarse ejemplos de su producción en el canal de youtube <https://www.youtube.com/channel/UCMqyLkiNtyNsa-H2aJJONVg>

Desde septiembre de 2014 la unidad LISA se integra dentro de los Servicios Audiovisuales de la UPC, dando soporte también a la producción audiovisual para fines específicos de la comunidad universitaria como la investigación, transferencia de conocimiento y la promoción y difusión de las actividades de la UPC.

Recursos

Cuenta con personal cualificado y equipo adecuado incluyendo: 1 Plató para grabaciones en interior; 2 cámaras de vídeo (Canon XA20); 2 micrófonos de condensador Rode; 2 Micrófonos de corbata Rode; 2 micrófonos inalámbricos Sennheisser 112; Fondo Croma key; teleprompter; Sistema de iluminación; 3 ordenadores iMac para la edición de vídeo y creación de animaciones.

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios en el caso de que se no disponga de todos ellos

Como se ha comentado en el apartado anterior, la FIB dispone actualmente de recursos suficientes para desplegar la presente propuesta de plan de estudios.



8. RESULTADOS PREVISTOS

Subapartados

- 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación
- 8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias del apartado 3

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

El nuevo máster en Ciencia de Datos surge de la reorganización académica del máster Erasmus Mundus in Big Data Management and Analytics (BDMA) y la especialidad en *Data Science* del máster Innovation and Research in Informatics (MIRI-DS). Por tanto, en este apartado se toman como referencia estos dos másteres.

Se presentan a continuación las tasas de graduación, abandono y eficiencia de ambos másteres anteriormente mencionados.

BDMA:

- Tasa de graduación: 70,5%
- Tasa de abandono: 29,4%
- Tasa de eficiencia: 99,6%

Los valores indicados para este máster son a nivel global del consorcio, no únicamente del cuadrimestre que se cursa en la UPC.

MIRI-DS:

- Tasa de graduación: 63,5%
- Tasa de abandono: 17,5%
- Tasa de eficiencia: 96,7%

Para el nuevo máster propuesto es razonable esperar una tasa de graduación cercana al 70%, una tasa de eficiencia superior al 95% y una tasa de abandono alrededor del 15%. Cabe notar que en el BDMA un gran número de abandonos se deben a circunstancias personales de los estudiantes. Como el máster en Ciencia de Datos es un máster local, se espera una tasa de abandono cercana a la del MIRI-DS, pero menor, ya que en la definición del nuevo máster se han corregido algunas disfuncionalidades de MIRI-DS.

Estos indicadores se definen y calculan de la manera siguiente:

- **Tasa de graduación:** Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.
- **Tasa de abandono:** Porcentaje entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.



- **Tasa de eficiencia:** Porcentaje entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

En base a lo indicado anteriormente, se estiman los siguientes valores para esta titulación:

- **Tasa de graduación: 70%**
- **Tasa de abandono: 15%**
- **Tasa de eficiencia: 95%**



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Subpartados

- 10.1 Cronograma de implantación de la titulación
- 10.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte de los estudiantes procedentes de la anterior ordenación universitaria
- 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

10.1. Cronograma de implantación de la titulación

A continuación se presenta el **cronograma de implantación del Máster Universitario en Ciencia de Datos / Data Science**, en el que se detallan para cada año académico los cursos que se implantarán de la nueva titulación, de acuerdo con el actual marco legal y los criterios definidos por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

Curso académico	Primer curso	Segundo curso
2021/2022	X	
2022/2023	X	X

Esta propuesta de titulación de máster no sustituye a ninguna titulación actual.

No obstante, y tal y como se ha indicado en el apartado 2 de Justificación de esta memoria, la implantación de este nuevo programa implicará la extinción de la especialidad *Data Science* del máster en *Innovation and Research in Informatics* (MIRI-DS).

En este caso, los estudiantes dispondrán de las convocatorias establecidas por la legislación vigente para la finalización de dicha especialidad.



ANEXO 2 A LA MEMORIA DE
VERIFICACIÓN DEL MÁSTER
UNIVERSTARIO EN CIENCIA DE DATOS

6.2. Otros recursos humanos

El Personal de Administración y Servicios se estructura y organiza a través de la **Unidad Transversal de Gestión del Ámbito TIC Campus Nord (UTG CNTIC)**, que da soporte de gestión y servicios a la actividad de la comunidad universitaria del ámbito, así como a los equipos de gobierno de las unidades académicas que tienen su sede en el Ámbito TIC Campus Norte, ofreciendo un catálogo de servicios accesible, transparente y adaptado a la especificidad de este ámbito, de acuerdo con el plan estratégico de la UPC y de las unidades implicadas, las normativas de gestión universitaria y el marco legal aplicable, con el objetivo de garantizar un servicio eficaz, eficiente y sostenible a todos los usuarios.

La gestión del Máster Universitario en Ciencia de Datos / Data Science dependerá de la Facultad de Informática de Barcelona (FIB). La FIB ha consolidado una plantilla de Personal de Administración y Servicios formada por un conjunto de 49 profesionales cuya formación, experiencia profesional y dedicación le ha permitido garantizar un excelente nivel de servicio en sus 32 años de existencia. La continuidad de esa plantilla garantiza la óptima implantación de los estudios aquí descritos.

Personal de administración y servicios de la FIB

El personal de apoyo disponible, clasificado según su vinculación a la universidad, su experiencia profesional y su adecuación a los ámbitos de conocimiento relacionados con el título, es el que se relaciona a continuación.

Categoría	Experiencia	Área	Adecuación Ámbito
1 ESCALA TÉCNICA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SERVICIOS DE GESTIÓN Y SOPORTE	SÍ
1 JEFE DE ÁREA NIVEL 2	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	ÁREA DE AYUDA TOMA DE DECISIONES	SÍ
1 JEFE DE SERVICIO	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
1 PERSONAL CALIFICADO DE SOPORTE A LA INVESTIGACIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
1 PERSONAL TÉCNICO DE SOPORTE A LA INVESTIGACIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
1 RESPONSABLE DE RECEPCIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	ÁREA DE RECURSOS Y SERVICIOS	SÍ
1 RESPONSABLE RECEPCIÓN (TARDE)	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	ÁREA DE RECURSOS Y SERVICIOS	SÍ
1 TÉCNICO DE GESTIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	ÁREA DE PROYECTOS Y RELACIONES EXTERNAS	SÍ
1 TÉCNICA DE SOPORTE	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	ÁREA DE GESTIÓN ACADÉMICA	SÍ
1 TÉCNICO ESPECIALITADO DE SOPORTE A LA INVESTIGACIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
2 AUXILIARES DE SERVICIOS	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	ÁREA DE RECURSOS Y SERVICIOS	SÍ
2 RESPONSABLES SIC	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
2 TÉCNICOS DE SISTEMAS	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
3 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	1 ÁREA DE PROYECTOS Y RELACIONES EXTERNAS, 1 ÁREA DE AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES, 1 SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
6 ESCALA AUXILIAR ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	1 ÁREA DE GESTIÓN ACADÉMICA, 1 ÁREA DE RECURSOS Y SERVICIOS, 2 ÁREA DE AYUDA TOMA DE DECISIONES, 2 SECRETARÍA DECANATO	SÍ
8 ESCALA ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	3 ÁREA DE GESTIÓN ACADÉMICA, 2 ÁREA DE RECURSOS Y SERVICIOS, 1 ÁREA DE PROYECTOS Y RELACIONES EXTERNAS, 1 ÁREA DE AYUDA TOMA DE DECISIONES, 1 SECRETARÍA DECANATO	SÍ
8 SOPORTE IC	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ
8 TÉCNICOS IC	Experiencia por criterio Perfil profesional y antigüedad	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMUNICACIONES	SÍ



Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universitat Politècnica de Catalunya es una universidad comprometida con las personas de su comunidad y con la sociedad en general, y fruto de este compromiso, se realizaron los dos primeros planes de igualdad de oportunidades aprobados por el Consejo de Gobierno de la Universidad (Acuerdo núm. 133/2007, de 23 julio de 2007, aprobación del I Plan; Acuerdo núm. 52/2010, prórroga de la vigencia del Plan director para la igualdad de oportunidades UPC; Acuerdo núm. 212/2012 del Consejo de Gobierno, aprobación del II Plan de igualdad de oportunidades UPC), con las duraciones siguientes respectivamente: 2007-2011 y 2013-2015.

Dichos planes han marcado de forma conjunta las líneas estratégicas en los ámbitos de la igualdad de género y de la inclusión de las personas con discapacidad.

En 2015, la Universidad decidió separar los dos ámbitos en la planificación estratégica de la igualdad de oportunidades: género e inclusión. Se iniciaba así una etapa con un enfoque propio para la inclusión en todos los ámbitos de la UPC y para toda la comunidad universitaria, por lo que se hacía necesario elaborar un plan de inclusión y un plan específico de igualdad de género (III Plan de Igualdad de Género de la UPC).

En el apartado 7 de esta memoria, bajo el título "IGUALDAD DE GÉNERO EN LA UPC Y PLAN DE INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES", se detalla extensamente esta información incluyendo la información relativa tanto al Plan de inclusión como a la Igualdad de género, así como enlaces donde consultar y ampliar dicha información.

