

**GRADO EN MATEMÁTICA  
COMPUTACIONAL Y ANALÍTICA DE DATOS**

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona

**Octubre-2023**

## Índice

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título .....	4
TABLA 1. Descripción del título .....	4
1.10. Justificación del interés del título .....	4
1.11. Objetivos formativos .....	5
1.11.a) Principales objetivos formativos del título .....	5
1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades .....	6
1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos .....	6
1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos .....	6
1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas .....	6
1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título.....	7
2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje .....	8
2.1. Conocimientos o contenidos ( <i>Knowledge</i> ).....	8
2.2. Habilidades o destrezas ( <i>Skills</i> ).....	8
2.3. Competencias ( <i>Competences</i> ) .....	9
3. Admisión, reconocimiento y movilidad .....	10
3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes.....	10
3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso .....	10
3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación.....	10
3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos .....	10
TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos.....	11
TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos.....	11
3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.....	11
4. Planificación de las enseñanzas.....	12
4.1. Estructura básica de las enseñanzas .....	12
Tabla 5. Plan de estudios detallado .....	14
4.2. Actividades y metodologías docentes .....	37
4.2.a) Materias/asignaturas básicas, obligatorias y optativas .....	37

4.2.b) Prácticas académicas externas (obligatorias).....	37
4.2.c) Trabajo de fin de Grado.....	37
4.3. Sistemas de evaluación.....	38
4.3.a) Evaluación de las materias/asignaturas básicas, obligatorias y optativas .....	38
4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas (obligatorias) .....	39
4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Grado .....	39
4.4. Estructuras curriculares específicas .....	39
5. Personal académico y de apoyo a la docencia.....	40
5.1. Perfil básico del profesorado.....	40
5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título.....	40
5.1.b) Estructura de profesorado .....	41
Tabla 6. Resumen del profesorado asignado al título .....	41
5.2.a) Detalle del profesorado asignado al título por ámbito de conocimiento .....	41
Tabla 7a. Detalle del profesorado asignado al título por ámbitos de conocimiento. ....	41
5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación .....	47
5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios.....	47
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructurales, prácticas y servicios .....	49
6.1. Recursos materiales y servicios .....	49
6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas .....	49
6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios.....	50
7. Calendario de implantación.....	51
7.1. Cronograma de implantación del título .....	51
7.2 Procedimiento de adaptación .....	51
7.3 Enseñanzas que se extinguen.....	51
8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad .....	52
8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad .....	52
8.2. Medios para la información pública .....	52
Anexos .....	53
1. ANEXOS DE LA TITULACIÓN A LA MEMORIA RUCT: .....	53
Convenio de prácticas .....	53
2. Anexos información complementaria procesos de calidad de titulacions UAB.....	59

# 1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

TABLA 1. Descripción del título

<b>1.1. Denominación del título</b>	<b>Grado de matemática computacional y analítica de datos</b>
<b>1.2. Convenio títulos conjuntos</b>	Interuniversitario: No
<b>1.2.a. Rama</b>	Ciencias
<b>1.2.b. Ámbito de conocimiento</b>	Matemáticas y estadística
<b>1.3. Menciones y especialidades</b>	No
<b>1.3.b. Mención Dual</b>	No
<b>1.4.a) Universidad responsable</b>	Universitat Autònoma de Barcelona
<b>1.4.b) Universidades participantes</b>	-
<b>1.5.a) Centro de impartición responsable</b>	Facultad de Ciencias Código RUCT 08033195
<b>1.5.b) Centros de impartición</b>	-
<b>1.6. Modalidad de enseñanza</b>	Presencial
<b>1.7. Número total de créditos</b>	240
<b>1.8. Idiomas de impartición</b>	Catalán 60% Castellano 25% Inglés 15%
<b>1.9.a) Oferta de plazas por modalidad*</b>	Presencial: 42
<b>1.9.b) Número total de plazas ofertadas en el centro</b>	168
<b>1.9.c) Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso</b>	42

## 1.10. Justificación del interés del título

**(500 palabras máximo)**

Uno de los rasgos característicos de la sociedad actual es la gran cantidad de información generada por diferentes medios. Además, el desarrollo progresivo y continuado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha acelerado este fenómeno de forma notable, facilitando la difusión a escala mundial de grandes volúmenes de datos. Citaremos, a modo de ejemplo, la genómica y el procesado de imágenes como ámbitos de evolución reciente en los que el volumen de información alcanza grandes dimensiones.

Para mejorar el conocimiento científico, la información debe ser recogida, sintetizada y analizada de forma correcta e integrada en modelos de toma de decisiones.

El *Grado de Matemáticas, Computación y Análisis de Datos* que se propone tiene como objetivo la formación de profesionales en el campo de la matemática aplicada, computacional y el análisis de datos con un carácter eminentemente práctico. Los titulados y las tituladas adquirirán habilidades y destrezas analítico-abstracto, algorítmico-computacional y en el manejo cuantitativo de la información, que les deben permitir enfrentarse y resolver problemas reales, a través del aprendizaje tanto de las técnicas matemáticas, computacionales como de contenidos multidisciplinares.

El factor diferenciador de este grado de la UAB se basa en la oferta de una sólida formación en matemáticas, física, estadística, métodos numéricos, computación y computación cuántica, dando desde el principio una visión integrada y conjunta de estas áreas guiada por la experiencia en proyectos aplicados de diferentes disciplinas científicas de los grupos de investigación de departamentos y centros de investigación vinculados al Campus. Si bien actualmente hay programadas ofertas de grados en ciencia de datos, estas van más dirigidas a su manipulación y explotación de datos con herramientas y algoritmos ya existentes. La propuesta que se presenta va más dirigida a formar profesionales que tengan una comprensión profunda de los problemas que se plantean en este campo y que sean capaces de desarrollar nuevos algoritmos y herramientas para la optimización, la modelización y el tratamiento de datos complejos. En otras palabras, profesionales que serán los desarrolladores del software del futuro.

Este programa de grado es pionero en Cataluña, ya que todos los demás programas que mencionan "datos" o "inteligencia artificial" en su título tienen menos créditos de matemáticas. Además, las titulaciones de matemáticas puras no ofrecen la misma cantidad de enseñanza en computación y análisis de datos que se encuentra en nuestro programa. Esto lo convierte en una opción educativa inigualable en la región.

Algunos grados que forman profesionales con unas habilidades similares serían:

- Ingeniería matemática en la UCM.
- BEng Engineering Mathematics (University of Bristol)

Finalmente, los datos del mercado laboral indican una sólida demanda de profesionales en el campo de las Matemáticas, como se evidencia en el informe sobre oportunidades profesionales en este ámbito elaborado por la Real Sociedad Matemática Española juntamente con la ANECA, se pone de manifiesto que el 52% de los titulados en Matemáticas del Estado español tienen un empleo estable en menos de seis meses, al cabo de los dos años el porcentaje es del 80.9% y sólo un 7.3% no tienen empleo estable. También en este estudio se observa que los matemáticos del Estado español ocupan puestos de trabajo cualificados.

### **1.11. Objetivos formativos**

#### **1.11.a) Principales objetivos formativos del título**

**(250 palabras máximo)**

El alumnado dominará la naturaleza, los métodos y los fines más relevantes de las Matemáticas, de la Computación y de la interrelación entre ambas disciplinas (Matemáticas y Computación). El alumnado dispondrá de los instrumentos necesarios para aplicarlos en distintos contextos tanto a nivel científico como a nivel profesional. También tendrá la habilidad de combinarlos, lo cual le permitirá modelizar y encontrar soluciones a problemas en múltiples campos de la ciencia y la tecnología.

**1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades****(500 palabras máximo)**

No procede.

**1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos****(250 palabras máximo)**

No procede

**1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos****(250 palabras máximas)**

No procede.

**1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas****(250 palabras)**

El graduado en Matemática Computacional y Analítica de Datos tendrá conocimientos en matemáticas y computación que le permitirán acceder directamente al mercado de trabajo en puestos cualificados y de responsabilidad. La capacidad de abstracción de las matemáticas, juntamente con la parte más práctica de computación, formará unos profesionales muy valorados en las empresas de consultoría e informática, los laboratorios y las instituciones que utilicen herramientas tecnológicamente avanzadas. Además de la salida directa al mundo laboral, el egresado podrá continuar estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas o tecnológicas que requieran buenos fundamentos matemáticos y de informática.

**1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título**

No procede.

## 2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

(1.750 palabras máximo para todo el apartado 2)

### 2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

(aprox. 600 palabras)

KT01. Identificar la definición de objetos matemáticos nuevos, relacionándolos con otros conocidos y deduciendo sus propiedades.  
KT02. Identificar determinadas rutinas y procesos matemáticos con agilidad.  
KT03. Identificar la presencia de las matemáticas en otras disciplinas.  
KT04. Identificar los principios básicos de la lógica de los computadores, del funcionamiento de la memoria y de los procesos.  
KT05. Identificar la influencia de la computación sobre el medio ambiente, en particular, sobre el clima.

### 2.2. Habilidades o destrezas (*Skills*)

(aprox. 850 palabras)

ST01. Aplicar conocimientos de matemáticas.  
ST02. Desarrollar estrategias para la resolución de problemas matemáticos o computacionales.  
ST03. Aplicar conocimientos básicos sobre la estructura, uso y programación de ordenadores, sistemas operativos y programas informáticos para solucionar problemas de distintos ámbitos.  
ST04. Relacionar objetos matemáticos nuevos con otros conocidos deduciendo sus propiedades.  
ST05. Implementar aplicaciones basadas en las funcionalidades y estructura de los sistemas paralelos, distribuidos y cloud y las redes de computadores e internet.  
ST06. Utilizar aplicaciones informáticas para la obtención de información, el análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras.  
ST07. Desarrollar sistemas de software que permitan representar, almacenar y manipular de forma fiable y eficiente grandes volúmenes de datos heterogéneos.  
ST08. Resolver problemas relacionados con el análisis de grandes volúmenes de datos a través del diseño de sistemas inteligentes y de aprendizaje computacional.  
ST09. Realizar estudios de sistemas físicos utilizando métodos analíticos o numéricos e interpretando los resultados.  
ST10. Desarrollar el espíritu crítico para evaluar la calidad de las soluciones propuestas en el ámbito académico.



### 2.3. Competencias (*Competences*)

**(aprox. 300 palabras)**

- CT01. Utilizar ideas y conceptos de álgebra, análisis, geometría y topología de forma interdisciplinaria.
- CT02. Diseñar soluciones eficientes a problemas reales de acuerdo con los requisitos establecidos.
- CT03. Evaluar soluciones eficientes a problemas reales de acuerdo con los requisitos establecidos.
- CT04. Planear estudios de sistemas físicos utilizando métodos analíticos o numéricos e interpretando los resultados.
- CT05. Formular hipótesis ideando estrategias para confirmarlas o refutarlas.
- CT06. Diseñar sistemas de software que permitan representar, almacenar y manipular de forma fiable y eficiente grandes volúmenes de datos heterogéneos de acuerdo con los requisitos establecidos.
- CT07. Evaluar desigualdades por razón de sexo/género con herramientas de la matemática computacional y el análisis de datos.
- CT08. Actuar en el desarrollo de proyectos con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- CT09. Elaborar informes técnicos y documentos explicativos propios de las matemáticas y el análisis de datos.

### 3. Admisión, reconocimiento y movilidad

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

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

*Procedimiento UAB: Vías de acceso a los estudios y sus requisitos*

*Normativa de la UAB aplicable a los estudios universitarios regulados de conformidad con los planes de estudios regulados por el RD 822/2021*

*La normativa académica de acceso y de admisión al grado de la UAB es un desarrollo de los preceptos establecidos en el RD 412/2014. En este sentido, el nuevo texto adaptado al RD 822/2021 de la normativa académica de la UAB, establece lo siguiente en su artículo 123:*

Título II. Acceso y admisión

Capítulo I. Enseñanzas de grado

Sección 1a. Disposiciones generales

Artículo 123. Ámbito de aplicación

1. El objeto de este capítulo es regular las condiciones para el acceso a las titulaciones de grado de la UAB, en desarrollo del contenido del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por lo que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión en las enseñanzas oficiales de grado.

2. Pueden ser admitidas en las titulaciones de grado de la UAB, en las condiciones que se determinan en este capítulo y en la legislación de rango superior, las personas que reúnan alguno de los requisitos establecidos en el artículo 3.1 del RD 412/2014.

3. Todos los preceptos de este capítulo se interpretan adoptando como principios fundamentales la igualdad, el mérito y la capacidad.

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

**(300 palabras máximo)**

No se han previsto.

#### 3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

**Reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones de grado:**

<https://www.uab.cat/web/estudios/grado/informacion-academica/reconocimiento-de-creditos/creditos-reconocidos-y-transferidos-1345672757413.html>

*Normativa de la UAB aplicable a los estudios universitarios regulados de conformidad con los planes de estudios regulados por el RD 822/2021*

*NORMATIVA ACADÉMICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (Acuerdo del Consejo de Gobierno de 7 de julio de 2022, y modificada por acuerdo del Consejo de Gobierno de 1 de febrero de 2023)*  
*Título IV: Transferencia y reconocimiento de créditos*

**TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos**

TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos

<b>Reconocimiento por enseñanzas superiores no universitarias:</b>	<i>Número máximo de ECTS 0</i>
<b>Reconocimiento por títulos propios:</b>	<i>Número máximo de ECTS 0</i>
<b>Reconocimiento por experiencia profesional o laboral:</b>	<i>Número máximo de ECTS 12</i>
<p>Pueden ser objeto de reconocimiento la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes al título. La actividad profesional se puede reconocer siempre que se cumplan los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Informe favorable del tutor/a o, si no existe, de la coordinación de la titulación.</li> <li>b) Valoración de la acreditación de la empresa que defina las tareas realizadas, certificación de vida laboral de la persona interesada y memoria justificativa en la cual se expongan las competencias conseguidas mediante la actividad laboral.</li> <li>c) Prueba de evaluación adicional cuando lo solicite el tutor/a o, si no existe, la coordinación de la titulación.</li> </ul> <p>Los créditos reconocidos en concepto de experiencia laboral se computan en el nuevo expediente como prácticas de la titulación</p>	

**3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida**

**Movilidad en titulaciones de grado:**  
<https://www.uab.cat/web/movilidad-e-intercambio-internacional-1345680250578.html>

## 4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Distribución en créditos ECTS a cursar por el estudiante

TIPO DE MATERIA	ECTS
Formación básica	60
Obligatorias	120
Optativas	48
Prácticas Externas (Obligatorias)	0
Trabajo de Fin de Grado	12
<b>ECTS TOTALES</b>	<b>240</b>

### 4.1. Estructura básica de las enseñanzas

Curso	Semestre	Asignatura	Carácter	ECTS
1	1	Álgebra Lineal	FB	6
		Cálculo en una Variable	FB	6
		Iniciación a la Programación	FB	6
		Fundamentos de Computadores	FB	6
		Software de Sistema	FB	6
	2	Probabilidad	FB	6
		Cálculo en Varias Variables	FB	6
		Algoritmia y Combinatoria en Grafos. Métodos Heurísticos	FB	6
		Programación Orientada a los Objetos	FB	6
		Cálculo Numérico	FB	6
		<b>Total primer curso</b>		<b>60</b>
2	3	Visualización 3D	OB	6
		Modelización e Inferencia	OB	6
		Técnicas de Diseño de Algoritmos	OB	6
		Bases de Datos Relacionales	OB	6
		Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	OB	6
	4	Optimización	OB	6
		Métodos Numéricos y Probabilísticos	OB	6
		Inteligencia Artificial	OB	6
		Análisis de Datos Complejos	OB	6
		Análisis Complejo y de Fourier	OB	6
		<b>Total segundo curso</b>		<b>60</b>

3	5	Ecuaciones en Derivadas Parciales	OB	6
		Física, Abstracción y Computación	OB	9
		Aprendizaje Computacional	OB	6
		Computación de Altas Prestaciones	OB	6
		Teoría de la Información	OB	3
	6	Sistemas Distribuidos y la Nube	OB	6
		Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo	OB	6
		Información Cuántica	OB	6
		Bases de Datos No Relacionales	OB	6
		Modelización y Simulación	OB	6
		<b>Total tercer curso</b>		<b>60</b>
4	Semestre indeterminado	Trabajo de Fin de Grado	OB	12
		Prácticas Profesionales	OT	12
		Análisis de Datos Financieros	OT	6
		Análisis de Datos Temporales	OT	6
		Métodos de Análisis en Ciencias de la Salud	OT	6
		Bioinformática	OT	6
		Análisis de Datos en Astrofísica	OT	6
		Gestión de Proyectos de Datos	OT	6
		Información y Seguridad	OT	6
		Análisis Topológico de Datos	OT	6
		Teoría de Juegos	OT	6
		Internet de las Cosas	OT	6
		Procesado del Lenguaje Natural	OT	6
		Visión por Computador	OT	6
		Simulación de Altas Prestaciones	OT	6
		Química Computacional	OT	6
		Librerías Matemáticas de Altas Prestaciones	OT	6
Anual		Temas de Ciencia Actual	OT	6
		<b>Total cuarto curso</b>		<b>60</b>

#### 4.1.b) Plan de estudios detallado

Tabla 5. Plan de estudios detallado

<b>Materia 1: Matemática Fundamental</b>					
<b>Número de créditos ECTS</b>	18				
<b>Tipología</b>	Básico				
<b>Ámbito de conocimiento</b>	Matemáticas y estadística				
<b>Organización temporal</b>	Primer y segundo semestre				
<b>Modalidad</b>	Presencial				
<b>Contenidos de la materia</b>	Sistemas de ecuaciones y matrices. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Endomorfismos. Producto escalar. Funciones elementales. Continuidad. Derivación. Taylor. Integral de Riemann. Sucesiones de números reales.				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM01. Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos de álgebra y cálculo. (KT01)				
	<b>Habilidades:</b> SM01. Redactar de manera ordenada y con precisión pequeños textos matemáticos (ejercicios, resolución de cuestiones de teoría, etc.). (ST01) SM02. Manipular desigualdades, sucesiones de números y derivadas e integrales de funciones en una y varias variables. (ST01) SM03. Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios (rango, formas diagonales y de Jordan). (ST01)				
	<b>Competencias:</b> CM01. Trabajar intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite, derivada e integral. (CT01) CM02. Utilizar matrices para resolver sistemas de ecuaciones, hacer cambios de base y estudiar aplicaciones lineales. (CT01) CM03. Contrasta el uso del cálculo con el uso de la abstracción propia del álgebra y el análisis para resolver un problema real. (CT01) CM04. Explicar ideas y conceptos de la matemática fundamental, comunicando a terceros razonamientos propios. (CT01)				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	147	24	279	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Álgebra Lineal	6	FB	1	Catalán / Castellano
	Cálculo en una Variable	6	FB	1	Catalán / Castellano
	Cálculo en Varias Variables	6	FB	2	Catalán / Castellano

<b>Materia 2: Matemática Aplicada</b>					
<b>Número de créditos ECTS</b>	18				
<b>Tipología</b>	Básico				
<b>Ámbito de conocimiento</b>	Matemáticas y estadística				
<b>Organización temporal</b>	Segundo semestre				
<b>Modalidad</b>	Presencial				
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Modelos probabilísticos, variables aleatorias, esperanza, sucesiones de variables aleatorias y de probabilidades.</p> <p>Grafos, algoritmos de recorrido en grafos, optimización de recorridos, complejidad.</p> <p>Errores, ceros de funciones, interpolación polinómica, métodos numéricos para el álgebra lineal, preconditionadores y aproximación de funciones.</p>				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b></p> <p>KM02. Distinguir los objetos propios del cálculo con funciones y de sus propiedades y utilidades. (KT01)</p> <p>KM03. Describir los conceptos y objetos matemáticos propios del cálculo numérico. (KT01)</p> <p>KM04. Describir los conceptos y objetos matemáticos propios de la probabilidad. (KT01)</p> <p>KM05. Describir los conceptos y objetos matemáticos propios de la teoría de grafos. (KT01)</p> <p><b>Habilidades:</b></p> <p>SM04. Relacionar los conceptos del cálculo de una variable real con los métodos y objetos de otros ámbitos. (ST01)</p> <p>SM05. Desarrollar estrategias autónomas para la resolución de problemas propios del cálculo numérico, la probabilidad y la teoría de grafos. (ST02)</p> <p>SM06. Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.). (ST01, ST02)</p> <p><b>Competencias:</b></p> <p>CM05. Diseñar soluciones numéricas, algoritmos probabilísticos y algoritmos combinatorios para resolver problemas reales. (CT02, CT03)</p>				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	147	24	279	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Cálculo Numérico	6	FB	2	Catalán / Castellano
	Probabilidad	6	FB	2	Catalán / Castellano
	Algoritmia y Combinatoria en Grafos. Métodos Heurísticos	6	FB	2	Catalán / Castellano

<b>Materia 3: Informática I</b>					
<b>Número de créditos ECTS</b>	18				
<b>Tipología</b>	Básico				
<b>Ámbito de conocimiento</b>					
<b>Organización temporal</b>					
<b>Modalidad</b>					
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Conceptos básicos de Algoritmia y Programación. Variables y tipos de datos. Estructuras de control. Funciones. Diseño modular. Representación de datos: vectores, matrices, registros, lista, pilas, colas, árboles, grafos.</p> <p>Estructura básica de un computador: Unidades funcionales. Jerarquía de memoria: Memoria cache. Procesamiento segmentado. Procesadores Mult/Many-core. Aceleradores. Visión general de un Sistema Informático.</p> <p>Introducción básica a Sistemas Operativos (procesos, memoria, archivos...)</p> <p>Interficie usuario-SO (procedimiento de comandos). Makefiles, generación de bibliotecas (libraries), autotools, repositorios.</p> <p>Redes y Gestión/Administración de Servicios en un SO. Entornos de desarrollo integrados (Eclipse).</p> <p>Herramientas de depuración de programas.</p> <p>Eficiencia computacional de los algoritmos y optimización para controlar el consumo de energía.</p>				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b></p> <p>KM06. Reconocer los conceptos básicos de la lógica, la estructura y la programación de los computadores. (KT05)</p> <p>KM07. Describir el funcionamiento básico de los sistemas de cómputo. (KT05)</p> <p>KM08. Reconocer los métodos, sistemas y tecnologías propios de la computación. (KT05)</p> <p><b>Habilidades:</b></p> <p>SM07. Utilizar los sistemas operativos y programas de uso común en diversos campos. (ST03, ST05)</p> <p>SM08. Utilizar las estructuras algorítmicas y de representación de los datos apropiadas para la resolución de problemas. (ST02)</p> <p><b>Competencias:</b></p> <p>CM06. Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes a problemas computacionales de acuerdo con los requisitos establecidos. (CT02, CT03)</p> <p>CM07. Analizar la complejidad computacional de las soluciones algorítmicas para desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento. (CT02, CT03)</p> <p>CM08. Asegurar el funcionamiento correcto de una solución algorítmica de acuerdo con los requisitos del problema a resolver. (CT03)</p>				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	147	24	279	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre <sup>3</sup>	Idioma
	Iniciación a la Programación	6	FB	1	Catalán / Castellano
	Fundamentos de Computadores	6	FB	1	Catalán / Castellano
	Software de Sistema	6	FB	1	Catalán / Castellano



<b>Materia 4: Informática II</b>						
<b>Número de créditos ECTS</b>	6					
<b>Tipología</b>	Básico					
<b>Ámbito de conocimiento</b>	Ingeniería informática y de sistemas					
<b>Organización temporal</b>	Segundo semestre					
<b>Modalidad</b>	Presencial					
<b>Contenidos de la materia</b>	Ficheros. Programación orientada a objetos: clases y objetos. Encapsulamiento y abstracción de datos. Herencia. Polimorfismo y sobrecarga. Eficiencia computacional de los algoritmos y optimización para controlar el consumo de energía.					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b> KM09. Reconocer los métodos, sistemas y tecnologías propios de la programación orientada a objetos. (KT05)</p> <p><b>Habilidades:</b> SM09. Utilizar los sistemas operativos y programas de uso común en la programación orientada a objetos. (ST03, ST05) SM10. Utilizar las estructuras algorítmicas y de representación de los datos apropiadas para la resolución de problemas en la programación orientada a objetos. (ST02)</p> <p><b>Competencias:</b> CM09. Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes a problemas computacionales de acuerdo con los requisitos establecidos para la programación orientada a objetos. (CT02, CT03) CM10. Analizar la complejidad computacional de las soluciones algorítmicas para desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de la programación orientada a objetos. (CT02, CT03) CM11. Asegurar el funcionamiento correcto de una solución algorítmica de acuerdo con los requisitos del problema a resolver para la programación orientada a objetos. (CT03)</p>					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	49	8	93		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre <sup>3</sup>	Idioma
	Programación Orientada a Objetos		6	FB	2	Catalán / Castellano

<b>Materia 5: Métodos Numéricos</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	18
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Tercer, cuarto y quinto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, teoremas de existencia y unicidad, ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones diferenciales en el plano. Métodos numéricos, convergencia, métodos directos e inversos, métodos multipaso.

	Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden, semilineales de segundo orden. Ecuaciones de las ondas, del calor y del potencial. Métodos numéricos: diferencias finitas y elementos finitos. Diferenciación e integración numérica. Integración Gaussiana. Integración por Montecarlo. Generación de variables aleatorias. Muestreo, muestreo estratificado. Simulación de ecuaciones estocásticas diferenciales y métodos de Montecarlo para cadenas de Markov.					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM10. Describir los conceptos y objetos matemáticos propios de las ecuaciones diferenciales y los métodos numéricos. (KT01, KT03) KM11. Idear demostraciones de resultados matemáticos de cálculo numérico y de integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales. (KT01, KT02)					
	<b>Habilidades:</b> SM11. Integrar numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales. (ST06) SM12. Desarrollar estrategias autónomas para la resolución de problemas de métodos numéricos, discriminando los problemas rutinarios de los no rutinarios y diseñando una estrategia para resolver un problema. (ST02, ST10) SM13. Utilizar las estructuras algorítmicas y de representación de los datos apropiadas para la resolución de un problema matemático. (ST02, ST06)					
	<b>Competencias:</b> CM12. Contrastar el uso del cálculo numérico con el uso de la abstracción propia de las matemáticas para resolver un problema. (CT01, CT02, CT03) CM13. Controlar los errores que nos producen las máquinas al calcular. (CT03)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	147	24	279		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias		6	OB	3	Catalán / Castellano
	Ecuaciones en Derivadas Parciales		6	OB	5	Catalán / Castellano
	Métodos Numéricos y Probabilísticos		6	OB	4	Catalán / Castellano

<b>Materia 6: Metodología de Análisis de Datos</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	12
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Tercer y cuarto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	Conceptos básicos en inferencia: población estadística y muestra; parámetros, estadísticos y estimadores. Modelos estadísticos: paramétricos y no paramétricos. Distribución de algunos estadísticos relevantes. Estimación puntual. Sesgo, comparación de estimadores sin sesgo, eficiencia relativa. La Cota de Cramér-Rao. Comparación de estimadores con sesgo: el Error Cuadrático Medio. Consistencia de un estimador. Métodos para obtener estimadores: momentos y máxima verosimilitud.

	<p>Estimación de intervalo. El Teorema Central del Límite: normalidad asintótica de los momentos muestrales y de la proporción. Introducción a la inferencia asintótica.</p> <p>Test de hipótesis. Nivel de significación y potencia. Algunos de los test de hipótesis más frecuentes: comparación de medias y proporciones, test no-paramétricos.</p> <p>Introducción a la Inferencia Bayesiana. Distribuciones a priori y a posteriori, distribuciones a priori conjugadas. Intervalos de credibilidad. Test de hipótesis y “bayes factores”.</p> <p>El modelo lineal. Modelos de regresión múltiple y de análisis de la varianza. Análisis de residuos y validación de los modelos. Estimación de parámetros con Big Data.</p> <p>Modelos lineales generalizados. Regresión logística y regresión de Poisson. Modelos con efectos aleatorios. Implementación y validación de diferentes estructuras correlacionales. Modelos GEE.</p> <p>Medir la eficiencia computacional de los métodos empleados para reducir el consumo de energía.</p>				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b></p> <p>KM12. Identificar la inferencia estadística como instrumento de pronóstico y predicción. (KT01, KT02, KT03, KT05)</p> <p>KM13. Describir las propiedades básicas de los estimadores puntuales y de intervalo. (KT01, KT03)</p> <p>KM14. Identificar la utilidad de los métodos Bayesianos, aplicándolos oportunamente. (KT01, KT05)</p> <p><b>Habilidades:</b></p> <p>SM14. Utilizar las propiedades de las funciones de densidad y de distribución. (ST01, ST04)</p> <p>SM15. Utilizar software estadístico apropiado para gestionar bases de datos, para obtener índices de resumen de las variables del estudio y para analizar los datos mediante técnicas de inferencia. (ST03, ST06, ST07)</p> <p><b>Competencias:</b></p> <p>CM14. Implementar estrategias para confirmar o refutar hipótesis. (CT05)</p> <p>CM15. Gestionar la información para su validación mediante un tratamiento estadístico. (CT05, CT06)</p> <p>CM16. Evaluar, a partir de datos obtenidos, desigualdades por razón de sexo/género. (CT07)</p>				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	98	16	186	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre <sup>3</sup>	Idioma
	Modelización e Inferencia	6	OB	3	Catalán / Castellano
	Análisis de Datos Complejos	6	OB	4	Catalán / Castellano

### Materia 7: Gestión de Datos

<b>Número de créditos ECTS</b>	12
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Tercer y sexto semestre

<b>Modalidad</b>	Presencial				
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Conceptos básicos de bases de datos, arquitectura tipos de bases datos. Modelo relacional: estructura de datos, reglas de integridad, consultas SQL. Diseño de bases de datos. Interrogación de bases de datos relacionales (álgebra relacional, SQL). Transacciones. propiedades ACID. Bases de Datos no relacionales: BD de grafos, BD documentales, BD semánticas (RDF, OWL). Bases de datos distribuidas. Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b> KM15. Realizar consultas sobre una base de datos para extraer de forma eficiente la información relevante para analizar los datos requeridos. (KT04, KT05)</p> <p><b>Habilidades:</b> SM16. Manipular una base de datos de forma eficiente. (ST03, ST07) SM17. Extraer de forma eficiente la información importante de una base de datos. (ST03, ST07)</p> <p><b>Competencias:</b> CM17. Diseñar bases de datos relacionales o no relacionales adecuadas a las características de los datos que se quieren representar, manipular y almacenar con responsabilidad ética y ambiental. (CT02, CT06, CT08) CM18. Dimensionar correctamente la infraestructura de la base de datos necesaria para la gestión y el almacenaje masivo de datos en un determinado servicio. (CT02, CT06)</p>				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	98	16	186	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Bases de Datos Relacionales	6	OB	3	Catalán / Castellano
	Bases de Datos No Relacionales	6	OB	6	Catalán / Castellano

<b>Materia 8: Matemáticas Avanzadas</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	15
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Tercer, cuarto y quinto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Teoría local de Cauchy, teorema de residuos, funciones armónicas y transformada de Fourier. Fundamentos de cuaterniones. Visualización de la geometría de cuaterniones. Álgebras de Clifford. Entropía y compresión de datos. Transmisión de datos. Aplicaciones a la estadística y aprendizaje automático. Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>

<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b>					
	KM16. Identificar los resultados básicos y las propiedades fundamentales de las funciones holomorfas, la teoría de Cauchy, las transformaciones de Fourier y de Laplace de funciones elementales, y su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales. (KT01)					
	KM17. Identificar la relación entre convergencia uniforme y la continuidad, la derivabilidad o la integrabilidad de funciones de una variable. (KT01, KT02)					
	KM18. Identificar el grupo de cuaterniones y su aplicación a la geometría y a la visualización. (KT01, KT02)					
KM19. Identificar los conceptos de entropía y compresión de datos, información mutua y capacidad y su aplicación a la transmisión de datos. (KT02, KT03, KT05)						
<b>Habilidades:</b>						
SM18. Utilizar los cuaterniones en algoritmos de representación de datos. (ST01, ST04)						
<b>Competencias:</b>						
CM19. Utilizar transformaciones homográficas y la representación conforme. (CT02, CT04)						
CM20. Calcular coeficientes de Fourier de funciones periódicas y sus posibles aplicaciones inmediatas al cálculo de sumas de series. (CT01)						
CM21. Elegir la compresión de datos adecuada en cada caso para conservar las propiedades deseadas. (CT06)						
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	122	24	229		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Análisis Complejo y de Fourier		6	OB	4	Catalán / Castellano
	Visualización 3D		6	OB	3	Catalán / Castellano
	Teoría de la Información		3	OB	5	Catalán / Castellano

<b>Materia 9: Inteligencia Artificial</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	18
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Cuarto, quinto y sexto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Introducción a la IA y agentes inteligentes</p> <p>Razonamiento basado en algoritmos de búsqueda</p> <p>Razonamiento con incertidumbre: redes bayesianas, redes de Markov.</p> <p>Inferencia lógica.</p> <p>Conceptos básicos de aprendizaje computacional: modelos generativos / discriminativos.</p> <p>Aprendizaje supervisado: regresión lineal, regresión logística, SVM, kernels, ensembles, k-NN</p> <p>Aprendizaje no supervisado: K-means, EM, sistemas recomendadores (content-based filtering, collaborative filtering).</p> <p>Redes neuronales: multi-layer perceptron, backpropagation</p> <p>Redes convolucionales Arquitecturas profundas de redes neuronales</p> <p>Redes</p>

	<p>recurrentes: LSTM Aprendizaje no supervisado con redes neuronales (autoencoders).                  Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b>                  KM20. Identificar las técnicas de representación del conocimiento humano. (KT01)                  KM21. Definir soluciones computacionales en múltiples dominios para la toma de decisiones basada en la exploración de alternativas, el razonamiento incierto y la planificación de tareas. (KT04, KT05)</p>					
	<p><b>Habilidades:</b>                  SM19. Desarrollar esquemas de búsqueda óptimos para diferentes problemas a partir de la representación y clasificación del conocimiento. (ST07)</p>					
	<p><b>Competencias:</b>                  CM22. Aplicar las técnicas de aprendizaje más adecuadas para resolver problemas computacionales en diferentes casos de estudio. (CT02, CT06)                  CM23. Evaluar los resultados y limitaciones de las técnicas de aprendizaje más comunes. (CT03)                  CM24. Aplicar los mecanismos de aprendizaje profundo basado en redes neuronales para poder diseñar la arquitectura más adecuada a un problema determinado comprobando la no vulneración de los derechos y deberes fundamentales, ni de los valores democráticos. (CT03, CT08)</p>					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	147	24	279		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Inteligencia Artificial		6	OB	4	Catalán / Castellano
	Aprendizaje Computacional		6	OB	5	Catalán / Castellano
	Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo		6	OB	6	Catalán / Castellano

<b>Materia 10: Optimización y Modelización</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	12
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Cuarto y sexto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Programación lineal, Optimización determinística para problemas no lineales con y sin restricciones, Optimización combinatoria en grafos, routing, Optimización heurística: Particle Swarm Optimization, algoritmos genéticos, simulated annealing, Métodos de colonias de hormiga, redes neuronales, ...</p> <p>Modelos estadísticos para la simulación. Simulación de sistemas orientados a acontecimientos discretos. Gestión de recursos compartidos. Ejemplos de modelos concretos sencillos. Técnicas: análisis dimensional, análisis de datos.</p> <p>Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>

<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM22. Identificar rudimentos de logística y otros campos en los que se aplica la investigación operativa en el ámbito tecnológico e industrial. (KT01, KT05)					
	<b>Habilidades:</b> SM20. Distinguir, de un problema, lo que es importante de cara a la construcción del modelo matemático y su resolución de lo que no lo es. (ST02) SM21. Distinguir cuándo se pueden realizar cálculos de probabilidades analíticos y cuando se debe recurrir a la simulación estocástica. (ST02) SM22. Seleccionar modelos de la realidad científica o tecnológica relativa a un problema de toma de decisiones, expresando estos con el lenguaje matemático de los problemas de optimización con programación dinámica o con colas estocásticas. (ST02, ST06) SM23. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar y resolver problemas. (ST06)					
	<b>Competencias:</b> CM25. Evaluar la dificultad de hacer un cálculo de probabilidades analítico en situaciones complejas. (CT02, CT03) CM26. Contrastar la solución obtenida, tras la resolución del modelo, en términos de su ajuste al fenómeno real. (CT04, CT05) CM27. Crear modelos de simulación de la realidad para establecer y comprobar hipótesis en el estudio de problemas o realidades más complejas. (CT02, CT04)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	98	16	186		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Optimización		6	OB	4	Catalán / Castellano
	Modelización y Simulación		6	OB	6	Catalán / Castellano

<b>Materia 11: Computación Avanzada</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	18
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Tercer, quinto y sexto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Recursividad. Complejidad algorítmica.</p> <p>Técnicas de diseño de algoritmos: backtracking programación dinámica, branch &amp; bound, programación greedy, etc.</p> <p>Paralelismo y localidad de acceso a datos. Sistemas de altas prestaciones. Algoritmos paralelos. Modelo de rendimiento del computador. Paradigmas de programación paralela. Programación paralela en variables compartidas (OpenMP y OpenACC). Programación paralela distribuida (MPI). Análisis de prestaciones. Optimizaciones de código.</p> <p>Conceptos sobre un sistema distribuido (redes y servicios distribuidos). Virtualización (MV y contenedores). Hipervisores. Cloud privado y Cloud público. Infraestructura como servicio. Plataforma como servicio.</p> <p>Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>

<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM23. Identificar las estrategias de programación apropiadas para la resolución de un problema dado. (KT04, KT05)					
	<b>Habilidades:</b> SM24. Implementar soluciones recursivas a problemas de programación. (ST05) SM25. Aplicar las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos hardware y las Redes de Computadores para diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas. (ST05, ST07, ST08) SM26. Aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente y distribuida. (ST03, ST05) SM27. Evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, desarrollando y optimizando software para las mismas. (ST03, ST05) SM28. Utilizar infraestructuras virtualizadas y de cloud privado-público para la ejecución de aplicaciones. (ST05)					
	<b>Competencias:</b> CM28. Diseñar soluciones algorítmicas eficientes a problemas computacionales de acuerdo con los requisitos establecidos. (CT02) CM29. Evaluar la complejidad computacional de las soluciones algorítmicas para poder desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento. (CT03)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	147	24	279		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Técnicas de Diseño de Algoritmos		6	OB	3	Catalán / Castellano
	Computación de Altas Prestaciones		6	OB	5	Catalán / Castellano
	Sistemas Distribuidos y la Nube		6	OB	6	Catalán / Castellano

<b>Materia 12: Física</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	15
<b>Tipología</b>	Obligatorio
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Quinto y sexto semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	Introducción a la Física como paradigma de ciencia empírica. Se analizarán problemas ejemplares de la Física (dinámica en campos de fuerza, oscilaciones, colisiones, comportamiento de gases y fluidos, óptica) introduciendo las teorías que permiten su abstracción a un modelo matemático y su respectiva solución con métodos analíticos y numéricos. Se introducirán dos disciplinas de física moderna especialmente relevantes en el campo de la computación y la ciencia de datos. La Información Cuántica utiliza las leyes de la física cuántica que rigen el mundo microscópico para diseñar algoritmos y protocolos que revolucionaran la computación y comunicación de un futuro cada vez más cercano. Se estudiarán los elementos básicos de la física cuántica, el bit cuántico, la criptografía cuántica y algunos algoritmos cuánticos paradigmáticos. En segundo lugar la Astrofísica se introducirá como un marco idóneo donde



	trabajar con la modelización de datos experimentales para poder realizar análisis complejos en plataformas Big Data.					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM24. Identificar los conceptos físicos y su formulación matemática en teoría de campos y mecánica estadística (KT01, KT03, KT05) KM25. Identificar los principios y el formalismo de Dirac y matricial de la física cuántica. (KT01, KT03) KM26. Identificar el impacto de las tecnologías cuánticas en computación, criptografía y otros protocolos de comunicación en el medio ambiente. (KT05)					
	<b>Habilidades:</b> SM29. Utilizar métodos numéricos para resolver problemas en óptica. (ST02, ST06, ST09) SM30. Describir matemáticamente el movimiento identificando las cantidades conservadas. (ST01, ST09) SM31. Utilizar métodos variacionales y de perturbaciones y estadísticos para entender sistemas de más de dos cuerpos, fluidos y gases. (ST02, ST06) SM32. Aplicar el concepto de medida cuántica a problemas de optimización de problemas sencillos de discriminación, estimación y comunicación cuánticas. (ST09)					
	<b>Competencias:</b> CM30. Explicar los postulados de la física cuántica, aplicándolos a problemas de procesamiento de información. (CT04)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	122	16	237		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Física, Abstracción y Computación		9	OB	5	Catalán / Castellano
	Información Cuántica		6	OB	6	Catalán / Castellano / Inglés

**Materia 13: Aplicaciones de Análisis de Datos**

<b>Número de créditos ECTS</b>	18
<b>Tipología</b>	Optativo
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Séptimo y/u octavo semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	Modelos para el análisis de datos bursátiles. Introducción al riesgo financiero. Riesgo de tipo de interés, de crédito y de mercado: VAR. Gestión de carteras. Modelos que minimizan el riesgo. Gestión de derivados. Filtrado y suavizado de series. Filtro lineal. Ajuste local polinómico. Suavizado exponencial. El filtro diferencia. Modelos ARIMA. Los modelos MA(q) y AR(p). Las ecuaciones de Yule-Walker. El operador retardo y la relación entre los modelos MA y los AR. Los modelos ARMA(p,q), ARIMA(p,d,q) y SARIMA. Estimación de parámetros. Diagnostic checking and Forecasting. La metodología de Box-Jenkins. Criterios AIC i BIC. Análisis de los residuos. Predicciones elementales y basadas en la representación AR ( $\infty$ ). IC para las predicciones. Series temporales para datos de recuento y para datos categóricos.

	Observación del cielo: física, modelos y simulaciones, observaciones e instrumentos. Exploraciones ópticas y obtención de imágenes. Astronomía de neutrinos y detección de ondas gravitacionales.					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM27. Reconocer las ventajas e inconvenientes de las distintas metodologías estadísticas cuando se aplican a las diversas disciplinas. (KT01, KT03) KM28. Identificar la modelización más apropiada para una serie cronológica. (KT02, KT04)					
	<b>Habilidades:</b> SM33. Emplear gráficos de resumen de datos de evolución temporal. (ST06) SM34. Analizar datos mediante el modelo de series temporales. (ST06) SM35. Utilizar software estadístico para el estudio de series temporales. (ST06)					
	<b>Competencias:</b> CM31. Planificar estudios basados en series temporales con responsabilidad ética para casos reales. (CT02, CT08) CM32. Evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos necesarios para aplicar cada procedimiento estadístico avanzado. (CT03, CT05) CM33. Extraer conclusiones relevantes de problemas aplicados mediante la aplicación de métodos estadísticos avanzados. (CT03, CT05, CT07)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	147	24	279		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Análisis de Datos Financieros		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés
	Análisis de Datos Temporales		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano
	Análisis de Datos en Astrofísica		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés

### Materia 14: Aplicaciones de Análisis de Datos en Biociencias

<b>Número de créditos ECTS</b>	12
<b>Tipología</b>	Optativo
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Séptimo y/u octavo semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	Introducción al análisis de la supervivencia. Función de supervivencia y de riesgo. Diferentes tipos de censura, estimadores paramétricos y no paramétricos. Regresión de Cox. Introducción a la Epidemiología. Medidas de ocurrencia de una enfermedad. Medidas de asociación entre exposición y enfermedad, RR y OR. Introducción al ensayo clínico. Las diversas fases del ensayo clínico. Enmascaramiento y placebo. Población ITT (Intention to Treat) y "as treated". Alineamiento y comparación de secuencias. Alineamiento de parejas, local y global. Métodos de programación dinámica. Matrices de sustitución: identidad y similitud. Alineamiento múltiple. Búsquedas por similitud. Algoritmos

	<p>heurísticos. Estrategias BLAST y FASTA. Genómica comparativa y reconstrucción filogenética. Métodos de inferencia filogenética. Variación genética y selección natural. Teoría neutralista de la evolución molecular. Tests de neutralidad (Ka/Ks). Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b> KM29. Reconocer los métodos de inferencia estadística más utilizados en bioinformática. (KT03) KM30. Identificar la utilidad de los conocimientos estadísticos en bioinformática y en ciencias de la salud. (KT03, KT05) KM31. Identificar las técnicas de inferencia estadística más utilizadas en estudios de epidemiología. (KT03)</p>				
	<p><b>Habilidades:</b> SM36. Analizar datos correspondientes a estudios epidemiológicos o ensayos clínicos. (ST06, ST07, ST09) SM37. Aplicar métodos estadísticos al análisis de datos de expresión génica. (ST06) SM38. Utilizar las bases de datos más comunes en el ámbito de ciencias de la salud. (ST06)</p>				
	<p><b>Competencias:</b> CM34. Proponer modelos estadísticos apropiados para estudios epidemiológicos. (CT02, CT03) CM35. Elaborar informes técnicos que expresen claramente los resultados y las conclusiones de un estudio de biociencias utilizando vocabulario propio del ámbito de aplicación. (CT09)</p>				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	98	16	186	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Métodos de Análisis en Ciencias de la Salud	6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés
	Bioinformática	6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés

### Materia 15: Gestión de Aplicaciones

<b>Número de créditos ECTS</b>	6
<b>Tipología</b>	Optativo
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Séptimo y/u octavo semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	Principios y modelos de desarrollo de software. Análisis de requisitos. Diseño de aplicaciones de gestión de datos. Calidad del software. Administración de proyectos de gestión de datos.
	<b>Conocimientos:</b> KM32. Identificar los principios y modelos de desarrollo de software. (KT04)

<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Habilidades:</b> SM39. Analizar los requisitos necesarios para un proyecto de datos. (ST07, ST08)					
	<b>Competencias:</b> CM36. Diseñar aplicaciones de gestión de datos aplicando el modelo de desarrollo de software más adecuado para facilitar el desarrollo y mantenimiento del sistema con responsabilidad ética. (CT02, CT06, CT08) CM37. Aplicar el modelo cliente-servidor y las arquitecturas orientadas a servicios con responsabilidad ética. (CT02, CT08)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	49	8	93		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Gestión de Proyectos de Datos		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés

<b>Materia 16: Aplicaciones matemáticas</b>					
<b>Número de créditos ECTS</b>	18				
<b>Tipología</b>	Optativo				
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-				
<b>Organización temporal</b>	Séptimo y/u octavo semestre				
<b>Modalidad</b>	Presencial				
<b>Contenidos de la materia</b>	Software malicioso. Uso de memoria. Control de acceso. Criptografía. Seguridad en sistemas y en redes. Complejos simpliciales, homología simplicial. Filtraciones y homología persistente. Estrategias puras y mezcladas. Equilibrio de Nash. Juegos de información perfecta e imperfecta. Juegos repetitivos. Juegos bayesianos.				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KM33. Identificar los resultados básicos de la seguridad en la información y la criptografía. (KT03) KM34. Identificar los parámetros que determinan la seguridad en el funcionamiento de un sistema. (KT03, KT04) KM35. Definir los conceptos de espacio topológico y continuidad de aplicaciones. (KT01, KT02)				
	<b>Habilidades:</b> SM40. Utilizar métodos numéricos para resolver problemas en criptografía y seguridad. (ST02, ST06) SM41. Utilizar métodos numéricos para resolver problemas en teoría de juegos. (ST06) SM42. Distinguir, entre las distintas herramientas matemáticas, las que son factibles de cara a su implementación de las que no lo son. (ST02, ST10)				
	<b>Competencias:</b> CM43. Calcular los invariantes topológicos básicos relevantes al análisis de datos. (CT01, CT02, CT03) CM44. Identificar los resultados básicos en teoría de juegos y equilibrios. (CT05)				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	147	24	279	

	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre Idioma
	Información y Seguridad		6	OT	7 u 8 Catalán / Castellano / Inglés
	Análisis Topológico de Datos		6	OT	7 u 8 Catalán / Castellano / Inglés
	Teoría de Juegos		6	OT	7 u 8 Catalán / Castellano / Inglés

<b>Materia 17: Aplicaciones de Inteligencia de Datos</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	18
<b>Tipología</b>	Optativo
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Séptimo y/u octavo semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Visión Global del IoT. Sensores, actuadores, procesadores y plataformas. Interfaces de Comunicaciones. Sistemas Integrados y Sistemas flexibles. Plataformas empotradas y móviles. Adquisición, seguridad, pre-proceso e integración de los datos</p> <p>Introducción al procesado de lenguaje natural. Modelado del lenguaje natural: sintaxis y semántica. Etiquetado y extracción de información. Aprendizaje profundo y procesado de lenguaje natural. Aplicaciones: question answering, resumen de textos, clasificación de textos, traducción automática, reconocimiento del habla, análisis de emociones y opiniones...</p> <p>Formación de las imágenes. Técnicas de procesamiento de imágenes. Detección y extracción de características. Profundidad y forma. Análisis de vídeo. Reconocimiento de objetos. Aplicaciones de la Visión por Computador.</p> <p>Medir la eficiencia energética de los métodos empleados para minimizar su efecto sobre el cambio climático.</p>
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b> KM36. Seleccionar los componentes, tecnologías, plataformas y conjuntos de datos más adecuados para desarrollar soluciones a los problemas de Internet de las Cosas con respeto al medio ambiente. (KT04, KT05)</p> <p><b>Habilidades:</b> SM43. Analizar texto para descubrir patrones de información relevante. (ST06, ST07, ST08) SM44. Desarrollar aplicaciones que requieran un análisis inteligente a nivel semántico del lenguaje natural. (ST06, ST07, ST08) SM45. Aplicar los métodos básicos de procesamiento de imágenes a problemas específicos. (ST06, ST07, ST08) SM46. Desarrollar aplicaciones de visión por computador para solucionar problemas básicos de análisis de imágenes y vídeo. (ST07, ST08)</p> <p><b>Competencias:</b> CM45. Extraer los descriptores de forma de los objetos presentes en una escena. (CT04, CT06)</p>

	CM46. Integrar de forma eficiente datos heterogéneos procedentes de diversos dispositivos y sistemas interconectados. (CT02, CT06)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	147	24	279		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Internet de las Cosas		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés
	Procesado del Lenguaje Natural		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés
	Visión por Computador		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés

### Materia 18: Aplicaciones de Optimización y Modelización

<b>Número de créditos ECTS</b>	18
<b>Tipología</b>	Optativo
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-
<b>Organización temporal</b>	Séptimo y/u octavo semestre
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>Simulación, modelos y formalismos (paramétricos, CA, ABM, MC, elementos finitos, PDES, PN, Swarms).</p> <p>Casos de uso (Parallel Algorithms &amp; Software: Molecular Dynamics &amp; MPQC - Massively Parallel Quantum Chemistry).</p> <p>Librerías de álgebra lineal: BLAS, LAPACK, SacLAPACK, ATLAS. Intel MKL.</p> <p>Ecuaciones en derivadas parciales: PETSc, PARDISO. FFTW. CuFFT. CULA Tools. cuSOLVER. cuSPARSE. CuBLAS.</p> <p>Introducción a la Química Computacional. Estructura Electrónica. Método Hartree-Fock. Herramientas informáticas básicas para la Química Computacional. Métodos computacionales y bases de cálculo. Optimización Dinámica Molecular. Estudio computacional de la reactividad química. Estudio computacional de estados excitados.</p> <p>Actuar con responsabilidad ética y medioambiental en la implementación de la computación de altas prestaciones.</p>
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<p><b>Conocimientos:</b></p> <p>KM37. Describir los distintos componentes de un sistema y las interacciones entre los mismos. (KT04)</p> <p>KM38. Identificar los parámetros que determinan el funcionamiento de un sistema de forma óptima. (KT04)</p> <p><b>Habilidades:</b></p> <p>SM47. Modelizar sistemas complejos considerando los aspectos computacionales. (ST05, ST07)</p> <p><b>Competencias:</b></p> <p>CM47. Implementar librerías de computación de altas prestaciones. (CT06, CT08)</p>

	CM48. Adaptar la ejecución de la simulación en función de las medidas de prestaciones. (CT06, CT08)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	147	24	279		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Simulación de Altas Prestaciones		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés
	Química Computacional		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés
	Librerías Matemáticas de Altas Prestaciones		6	OT	7 u 8	Catalán / Castellano / Inglés

**Materia 19: Temas de Ciencia Actual**

<b>Número de créditos ECTS</b>	6					
<b>Tipología</b>	Optativo					
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-					
<b>Organización temporal</b>	Cuarto curso					
<b>Modalidad</b>	Presencial					
<b>Contenidos de la materia</b>	Temas de interés transversal dentro de las diversas ciencias, la historia y epistemología de la ciencia. Observaciones: Esta materia vehicula las materias básicas de Física, Química, Biología y Geología de la rama de Ciencias.					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b> KMU39. Identificar una visión interdisciplinaria de la ciencia. (KT03)					
	<b>Habilidades:</b> SMU48. Ampliar la visión y el interés del alumno hacia distintos campos de la ciencia, estimulando una perspectiva interdisciplinaria. (ST03, ST04)					
	<b>Competencias:</b> CMU49. Redactar un trabajo científico con responsabilidad ética que cumpla los estándares de calidad. (CT08, CT09) CM5U0. Explicar con carácter divulgativo ideas claves para la comprensión de los proyectos actuales de la ciencia. (CT08) CMU51. Valorar críticamente las relaciones entre ciencia, género, cultura y sociedad. (CT07, CT08) CMU52. Exponer en público un trabajo científico. (CT09)					
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	44	10	96		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre <sup>3</sup>	Idioma

	Temas de Ciencia Actual	6	OT	ANUAL	Catalán / Castellano / Inglés
--	-------------------------	---	----	-------	-------------------------------------

**Materia 20: Prácticas Profesionales**

<b>Número de créditos ECTS</b>	12				
<b>Tipología</b>	Optativo				
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-				
<b>Organización temporal</b>	Cuarto curso				
<b>Modalidad</b>	Presencial				
<b>Contenidos de la materia</b>	<p>El estudiante podrá realizar prácticas en una empresa. Esta asignatura tiene como objetivo acercar al estudiante a la realidad laboral y contribuir a facilitar su inserción profesional. En concreto, el estudiante con la realización de estas prácticas podrá conocer la vida profesional y contrastar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos. Estas prácticas permitirán también al estudiante trabajar en equipos interdisciplinarios. Como resultado de las prácticas tanto la empresa receptora como el alumno deberán redactar un informe sobre el desarrollo de estas. Además, al finalizar las prácticas el alumno deberá realizar una presentación explicando el trabajo realizado.</p>				
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b>				
	KM40. Identificar los conocimientos que facilitan la incorporación del estudiante al mercado laboral. (KT03)				
	<b>Habilidades:</b>				
<b>Actividades Formativas</b>	<b>Competencias:</b>				
	CM49. Realizar tareas profesionales relacionadas con la matemática computacional y la analítica de datos con responsabilidad ética que pongan a prueba la capacidad crítica y reflexiva, fomentando la toma de decisiones. (CT08)				
	CM50. Contrastar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos. (CT01, CT02, CT03, CT05)				
<b>Asignaturas</b>	CM51. Trabajar en equipos interdisciplinarios con responsabilidad ética y con atención a la igualdad por razón de sexo/género. (CT02, CT07, CT08)				
	CM52. Aplicar en la vida profesional los conocimientos teóricos adquiridos. (CT01, CT04, CT05, CT06)				
	CM53. Aplicar en la vida profesional los conocimientos prácticos adquiridos. (CT02, CT03, CT08, CT09)				
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	9	225	66	
	% presencialidad	100%	20%	0%	
<b>Asignaturas</b>	Denominación	ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Prácticas Profesionales	12	OT	7 y 8	Catalán / Castellano / Inglés



<b>Materia 21: Trabajo de Fin de Grado</b>						
<b>Número de créditos ECTS</b>	12					
<b>Tipología</b>	Obligatorio					
<b>Ámbito de conocimiento</b>	-					
<b>Organización temporal</b>	Cuarto curso					
<b>Modalidad</b>	Presencial					
<b>Contenidos de la materia</b>	El Trabajo de Fin de Grado consistirá en una investigación teórica o teórico-práctica sobre un tema de interés por parte del alumno. El trabajo puede ser elegido entre los que proponga la titulación o propuesto por el alumno. En cualquier caso, el coordinador de titulación debe aprobar el proyecto de trabajo y asignar un tutor al alumno. El alumno dispondrá de una hora de tutoría semanal para valorar el progreso del trabajo. Al final de curso el alumno deberá entregar el trabajo por escrito y exponerlo públicamente.					
<b>Resultados del aprendizaje de la MATERIA</b>	<b>Conocimientos:</b>					
	KM41. Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos, adaptándolas para obtener otros resultados. (KT01, KT03)					
	<b>Habilidades:</b>					
	SM49. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información. (ST06) SM50. Demostrar de forma activa una elevada preocupación por la calidad en el momento de argumentar o hacer públicas las conclusiones de sus trabajos. (ST10) SM51. Distinguir, ante un problema o situación, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial. (ST02) SM52. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros. (ST10)					
<b>Competencias:</b>						
CM54. Exponer de forma correcta y con responsabilidad ética la motivación, desarrollo y conclusiones del trabajo. (CT08, CT09) CM55. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. (CT02, CT03, CT09)						
<b>Actividades Formativas</b>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas		
	Horas	0	30	270		
	% presencialidad	100%	20%	0%		
<b>Asignaturas</b>	Denominación		ECTS	Tipología	Semestre	Idioma
	Trabajo de Fin de Grado		12	OB	7 y 8	Catalán / Castellano / Inglés

Tabla de relación resultados de aprendizaje de Titulación / Materias

Resultados de aprendizaje de TITULACIÓN (T)	Resultados de aprendizaje de Materia (M)																				
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
<b>KT01</b>	KM01	KM02 KM03 KM04 KM05			KM10 KM11	KM12 KM13 KM14		KM16 KM17 KM18	KM20	KM22		KM24 KM25	KM27			KM35					KM41
<b>KT02</b>					KM11	KM12		KM17 KM18 KM19					KM28			KM35					
<b>KT03</b>					KM10	KM12 KM13		KM19				KM24 KM25	KM27	KM29 KM30 KM31		KM33 KM34			KM39	KM40	KM41
<b>KT04</b>							KM15		KM21		KM23		KM28		KM32	KM34	KM36	KM37 KM38			
<b>KT05</b>			KM06 KM07 KM08	KM09		KM12 KM14	KM15	KM19	KM21	KM22	KM23	KM24 KM26		KM30			KM36				
<b>ST01</b>	SM01 SM02 SM03	SM04 SM06				SM14		SM18				SM30									
<b>ST02</b>		SM05 SM06	SM08	SM10	SM12 SM13					SM20 SM21 SM22		SM29 SM31				SM40 SM42					SM51
<b>ST03</b>			SM07	SM09		SM15	SM16 SM17				SM26 SM27								SM48		
<b>ST04</b>						SM14		SM18											SM48		
<b>ST05</b>			SM07	SM09							SM24 SM25 SM26 SM27 SM28							SM47			

ST06					SM11 SM13	SM15				SM22 SM23		SM29 SM31	SM33 SM34 SM35	SM36 SM37 SM38		SM40 SM41	SM43 SM44 SM45				SM49	
ST07						SM15	SM16 SM17		SM19		SM25			SM36	SM39		SM43 SM44 SM45 SM46	SM47				
ST08											SM25				SM39		SM43 SM44 SM45 SM46					
ST09												SM29 SM30 SM32		SM36								
ST10					SM12											SM42					SM50 SM52	
CT01	CM01 CM02 CM03 CM04				CM12			CM20								CM43				CM50 CM52		
CT02		CM05	CM06 CM07	CM09 CM10	CM12		CM17 CM18	CM19	CM22	CM25 CM27	CM28		CM31	CM34	CM36 CM37	CM43	CM46			CM50 CM51 CM53	CM55	
CT03		CM05	CM06 CM07 CM08	CM09 CM10 CM11	CM12 CM13				CM23 CM24	CM25	CM29		CM32 CM33	CM34		CM43				CM50 CM53	CM55	
CT04								CM19		CM26 CM27		CM30					CM45			CM52		
CT05						CM14 CM15				CM26			CM32 CM33			CM44				CM50 CM52		
CT06						CM15	CM17 CM18	CM21	CM22						CM36		CM45 CM46	CM47 CM48		CM52		
CT07						CM16							CM33						CM51	CM51		
CT08							CM17		CM24				CM31		CM36 CM37			CM47 CM48	CM49 CM50	CM49 CM51	CM54	

																			CM51	CM53	
<b>CT09</b>														CM35					CM49 CM52	CM53	CM54 CM55
<b>TOTAL</b>	8	8	8	6	7	8	5	8	6	8	8	8	8	8	4	8	7	5	6	6	7

## 4.2. Actividades y metodologías docentes

### 4.2.a) Materias/ asignaturas básicas, obligatorias y optativas

**(300 palabras máximo)**

Los resultados de aprendizaje (RAs) previstos en cada una de las asignaturas se trabajan a partir de actividades y metodologías de diversa índole diseñadas de acuerdo con la tipología de resultados que se pretende alcanzar.

Para las actividades dirigidas se realizarán las actividades de formación clásicas habituales (teoría y problemas en el aula, prácticas con ordenador, docencia supervisada mediante tutorías individuales o en grupo) formarán la base principal sobre la que el alumnado adquirirá los conocimientos principales del grado (KT01-KT05).

En las **sesiones prácticas y seminarios de aula** se trabajarán las habilidades más teóricas del grado (ST01, ST02, ST03, ST04, ST09, ST10).

El trabajo hecho en el aula se complementará con material dirigido que facilite el trabajo autónomo del estudiante para implementar de forma real los conocimientos teóricos adquiridos (ST05, ST06, ST07, ST08).

El formato de las clases teóricas, sesiones prácticas podrán incluir técnicas y herramientas de innovación docentes: **aprendizaje basado en problemas (APB), clase invertida, uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial**, etc.

Para las actividades autónomas y supervisadas se realizarán sesiones de tutorización y de resolución de dudas para guiar al estudiante (CT09), que deberá desarrollar actividades teóricas (CT01), simulaciones y análisis de datos (CT02, CT03, CT04, CT05, CT07) e implementaciones prácticas (CT06).

En concreto para las actividades supervisadas se deberá comprobar que los proyectos realizados son éticamente correctos y respetan la diversidad y los valores democráticos (CT08).

### 4.2.b) Prácticas académicas externas (obligatorias)

**(200 palabras máximo)**

No procede.

### 4.2.c) Trabajo de fin de Grado

**(200 palabras máximo)**

El Trabajo de Fin de Grado (TFG) conlleva la realización por parte del alumnado de un proyecto individual bajo la supervisión de un/a tutor/a, en el que integran y desarrollan los contenidos formativos, las habilidades y las competencias adquiridas durante el grado (KT01,KT03,ST02,ST06,ST10,CT02,CT03,CT08 Y CT09).

El TFG seguirá las consideraciones generales de la [Guía de Trabajo de Fin de Grado de la Facultad de Ciencias](#).

Los TFG podrán ser de diversas tipologías como:

- Proyecto **teórico** donde el alumnado avanza en una de las temáticas del grado a un nivel más avanzado del realizado en el resto de las asignaturas.

- Proyecto **experimental** donde el alumnado aplica las competencias adquiridas para realizar un estudio y/o proponer una solución de un problema propuesto.
- Proyecto **industrial** realizado bajo la supervisión de un tutor en una empresa o institución y un profesor de la titulación.

El alumnado podrá escoger entre los TFG propuestos, las líneas de investigación del profesorado del Grado y propuestas de instituciones y/o empresas. Una vez acordada la tutorización y el plan de trabajo someterán un proyecto que debe ser aprobado por el profesor/a responsable de la asignatura.

El trabajo se desarrollará de forma individual y será supervisado por un profesor del grado mediante reuniones de seguimiento.

Finalmente, el alumnado someterá una memoria escrita y realizará una defensa oral pública del trabajo.

Dentro del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la facultad, se encuentra el proceso de programación de los Trabajos de Final de Estudios (TFE), en el que se describe y organiza el conjunto de actividades que regulan y coordinan la realización de los Trabajos de Final de Grado (TFG) en la Facultad de Ciencias ([PC2.02](#) del SGIC)

### 4.3. Sistemas de evaluación

#### 4.3.a) Evaluación de las materias/asignaturas básicas, obligatorias y optativas

(300 palabras máximo)

El sistema de evaluación de las titulaciones oficiales de la UAB se rige por la [Normativa académica UAB](#) (Título V. Evaluación).

En el caso concreto de este grado, para la formación presencial se utilizarán los sistemas de evaluación siguientes:

- Asistencia y participación activa en clase (entre el 0 y el 40%)
- Resolución de problemas y casos prácticos (entre el 0 y el 50%)
- Entrega de informes/trabajos (entre el 0 y el 50%)
- Exposición oral (entre el 0 i el 50%)
- Pruebas teóricas/síntesis (entre el 0 y el 50%)

Dependiendo de la materia, se evaluará la comprensión de los conocimientos del grado (KT01-KT05) mediante la **asistencia a clase, la entrega de informes (con posible presentación oral) y la realización de pruebas teóricas** parciales o finales respetando el calendario anunciado a principio de curso.

La evaluación de la parte teórica de cada materia se complementará con su aplicación para la **resolución de problemas** (ST01, ST02, ST04, ST09) y su implementación en **casos prácticos** (ST03, ST05, ST06, ST07, ST08), siempre de forma crítica por parte del estudiante (ST10).

La aplicación de los conocimientos adquiridos a casos prácticos en el aula se evaluará mediante actividades dirigidas y autónomas que finalizarán con la correspondiente **entrega, informe y/o exposición oral**, evaluando las competencias CT01-CT09 en las materias que corresponda.

En el caso de la materia optativa de Prácticas Profesionales (M19) la evaluación se realizará a partir de un informe realizado por el tutor/a del estudiante en la empresa, donde pueden

verse reflejadas las competencias CT01-CT08, además del informe y presentación oral del trabajo realizado por parte del estudiante (CT09).

#### 4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas (obligatorias)

(200 palabras máximo)

No procede.

#### 4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Grado

(200 palabras máximo)

La evaluación del Trabajo de Fin de Grado se ajustará a las directrices de la Guía de Trabajos de Fin de Grado aprobada por la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona.

En la evaluación del Trabajo Fin de Grado (TFG) intervienen un mínimo de tres evaluadores/as y se realiza en dos fases:

- **El tutor/a (o tutores)** del TFG evalúa el trabajo realizado por el alumno con un peso máximo del 40% de la nota final. El perfil del tutor puede ser cualquier profesor de los departamentos que imparten docencia en el grado.
- Un **tribunal** formado por dos profesores/as (habitualmente escogido entre el profesorado Permanente de los departamentos que imparten docencia en el grado) evalúa:
  - La memoria escrita (con un peso máximo del 40%).
  - La presentación pública por parte del alumno (peso máximo del 40%). Al final de la presentación, el tribunal puede realizar las preguntas que considere al alumno y tener en cuenta las respuestas para decidir la puntuación de este apartado.

La [Guía Docente](#) de la asignatura (que es pública en el momento de la matriculación) contendrá los porcentajes exactos que se aplicarán en el curso correspondiente.

El tutor y el tribunal tendrán en cuenta el contenido del TFG, su dificultad, la redacción, la presentación, las respuestas del estudiante a las preguntas realizadas y la adquisición de los resultados de aprendizaje (KT01, KT03, ST02, ST06, ST10, CT02, CT03, CT08 y CT09)

Más generalmente, en las dos fases se evaluará que el estudiante haya adquirido los conocimientos, habilidades y competencias de un graduado en Matemática Computacional y Analítica de Datos.

#### 4.4. Estructuras curriculares específicas

(300 palabras máximo)

## 5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

### 5.1. Perfil básico del profesorado

#### 5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

(700 palabras máximo)

En términos generales la plantilla que cubrirá la formación básica y obligatoria del título, en especial las horas de formación teórica, corresponde a profesorado de tipo **“Permanente 1”** (65,73% ECTS respecto al total).

Así mismo se dispone de profesorado **asociado** con un valor que sigue siendo reducido del **13,18%** de ECTS sobre el total.

Finalmente, el grado dispone de **otros perfiles**, mayoritariamente personal docente en formación, que representa un 21,09% del total de ECTS impartidos para el que se prevé una participación mayoritaria como personal de apoyo en las sesiones prácticas.

Con respecto a la experiencia y calidad investigadora del profesorado, aunque resulta difícil de resumir dada la variedad de áreas de conocimiento que participan en la titulación, todas ellas cuentan con unos índices de excelencia elevados. La práctica totalidad del profesorado **“Permanente 1”** cuenta con sexenios vivos de investigación y participa activamente en proyectos de investigación financiados y en todo tipo de publicaciones anualmente.

Puede consultarse en detalle el perfil de la plantilla de profesorado del grado de Matemática Computacional y Analítica de Datos en la [ficha web](#) del mismo (ver enlaces sobre **“Investigación”**).

El profesorado que imparte docencia en el grado cuenta con una amplia experiencia docente en su disciplina y es activo en la investigación, contando con proyectos competitivos del Ministerio (MTM) y De la Generalitat de Cataluña (SGR).

Los profesores del departamento participan en grupos de investigación ampliamente reconocidos, como:

- Grup d'Anàlisi Complexa i Harmònica
- Grup d'Anàlisi Estocàstica ([www](#))
- Grup de Dinàmica Discreta en baixa dimensió de la UAB ([www](#))
- Grup d'Equacions en Derivades Parcial i Aplicacions
- Grup de Modelització Estadística Avançada
- Grup de Geometria Diferencial
- Grup de Teoria d'Anells
- Grup de Topologia Algebraica de Barcelona (GTAB) ([www](#))
- Grup de Sistemes Dinàmics de la UAB (GSD-UAB) ([www](#))
- Grup de Teoria de Funcions



- Grup de Geometria Algebraica i Aritmètica
- Grup de Recerca en Aplicacions i Models Matemàtics (GRAMM)
- Grup de Recerca en Mètodes geomètrics en teoria de grups

Asimismo, participan en proyectos de investigación financiados con fondos europeos como: Xarxa MAnET "Metric Analysis for Emergent Technologies.

### 5.1.b) Estructura de profesorado

Tabla 6. Resumen del profesorado asignado al título

Categoría	Núm.	ECTS (%) <sup>1</sup>	Doctores/as (%)	Acreditados/as (%)	Sexenios	Quinquenios
Permanentes 1	41	65,73%	100%	100%	143	208
Permanentes 2						
Lectores						
Asociados	13	13,18%	61,53%	23,07%	0	0
Otros	13	21,09%	38,46%	7,69%	6	6
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>100%</b>	<b>80,59%</b>	<b>83,33%</b>	<b>149</b>	<b>214</b>

*Permanentes 1: profesorado permanente para el que es necesario ser doctor (CC, CU, CEU, TU, agregado y asimilables en centros privados).*

*Permanentes 2: profesorado permanente para el que no es necesario ser doctor (TEU, colaboradores y asimilables en centros privados).*

*Otros: profesorado visitante, becarios, etc.*

*El profesorado funcionario (CU, TU, CEU y TEU) se considerará acreditado.*

<sup>1</sup> Solo se consideran los créditos de formación académica, excluyendo los correspondientes a las Prácticas y al Trabajo de Fin de Grado.

### 5.2.a) Detalle del profesorado asignado al título por ámbito de conocimiento

Tabla 7a. Detalle del profesorado asignado al título por ámbitos de conocimiento.

<b>Área o ámbito de conocimiento: ÁLGEBRA</b>		
Número de profesores/as	3	
Número y % de doctores/as	3 (100%)	
Número y % de acreditados/as	3 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	3
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	Matemática Fundamental Optimización y Modelización	
ECTS impartidos (previstos)	9,4	
ECTS disponibles (potenciales)	262,24	

<b>Área o ámbito de conocimiento: ANÁLISIS MATEMÁTICO</b>		
Número de profesores/as	3	
Número y % de doctores/as	2 (66,6%)	
Número y % de acreditados/as	2 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	2
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	1
Materias	Matemàtica Fundamental Matemàtica Aplicada	
ECTS impartidos (previstos)	12,22	
ECTS disponibles (potenciales)	293,82	

<b>Área o ámbito de conocimiento: ARQUITECTURA I TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES</b>		
Número de profesores/as	12	
Número y % de doctores/as	9 (81,8%)	
Número y % de acreditados/as	7 (77,8%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	5
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	4
	Otros:	3
Materias	Computación Avanzada Aplicaciones de Optimización y Modelización Informática	
ECTS impartidos (previstos)	38,67	
ECTS disponibles (potenciales)	515,99	

<b>Área o ámbito de conocimiento: CIENCIA DE MATERIALES E INGENIERIA METALURGICA</b>	
Número de profesores/as	1
Número y % de doctores/as	1 (100%)

<b>Número y % de acreditados/as</b>	1 (100%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
<b>Materias</b>	Temas de Ciencia Actual	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	0,42	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	74,34	

**Área o ámbito de conocimiento: CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

<b>Número de profesores/as</b>	17	
<b>Número y % de doctores/as</b>	13 (76,47%)	
<b>Número y % de acreditados/as</b>	12 (92,3%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	12
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	4
	Otros:	1
<b>Materias</b>	Matemáticas Avanzadas Informática Inteligencia Artificial Gestión de Datos Computación Avanzada Aplicacions de Inteligencia de Datos Gestión de Aplicaciones	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	53,17	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	921,67	

**Área o ámbito de conocimiento: ESTADISTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA**

<b>Número de profesores/as</b>	8	
<b>Número y % de doctores/as</b>	5 (62,5%)	
<b>Número y % de acreditados/as</b>	4 (80%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	4
	Permanentes 2:	

	Lectores:	
	Asociados:	1
	Otros:	3
<b>Materias</b>	Metología de Análisis de Datos Aplicaciones de Análisis de datos en Biociencias	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	34,84	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	409,74 402,12	

<b>Área o ámbito de conocimiento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR</b>		
<b>Número de profesores/as</b>	3	
<b>Número y % de doctores/as</b>	3 (100%)	
<b>Número y % de acreditados/as</b>	1 (33,3%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	1
	Otros:	1
<b>Materias</b>	Aplicaciones del Análisis de Datos Física	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	16,78	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	174,78	

<b>Área o ámbito de conocimiento: FÍSICA TEÒRICA</b>		
<b>Número de profesores/as</b>	4	
<b>Número y % de doctores/as</b>	4 (100%)	
<b>Número y % de acreditados/as</b>	2 (50%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	2
	Otros:	1
<b>Materias</b>	Temas de Ciencia Actual Física	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	12,08	

ECTS disponibles (potenciales)	279,46
--------------------------------	--------

<b>Área o ámbito de conocimiento: GENÉTICA</b>		
Número de profesores/as	1	
Número y % de doctores/as	1 (100%)	
Número y % de acreditados/as	1 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	Temas de Ciencia Actual	
ECTS impartidos (previstos)	0,42	
ECTS disponibles (potenciales)	390,66	

<b>Área o ámbito de conocimiento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA</b>		
Número de profesores/as	4	
Número y % de doctores/as	4 (100%)	
Número y % de acreditados/as	4 (100%)	
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1:	4
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	
Materias	Matemáticas Avanzadas Aplicaciones Matemáticas Matemática Fundamental Matemática Aplicada	
ECTS impartidos (previstos)	26,23	
ECTS disponibles (potenciales)	233	

<b>Área o ámbito de conocimiento: MATEMÁTICA APLICADA</b>	
Número de profesores/as	8
Número y % de doctores/as	6 (75%)

<b>Número y % de acreditados/as</b>	6 (100%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	5
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	1
	Otros:	2
<b>Materias</b>	Matemática Aplicada Métodos Numéricos Optimización y Modelización	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	66,81	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	348,61	

**Área o ámbito de conocimiento: ÓPTICA**

<b>Número de profesores/as</b>	2	
<b>Número y % de doctores/as</b>	2 (100%)	
<b>Número y % de acreditados/as</b>	2 (100%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	
	Asociados:	
	Otros:	1
<b>Materias</b>	Temas de Ciencia Actual Física	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	4,54	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	149,17	

**Área o ámbito de conocimiento: QUÍMICA ORGÁNICA**

<b>Número de profesores/as</b>	1	
<b>Número y % de doctores/as</b>	1 (100%)	
<b>Número y % de acreditados/as</b>	1 (100%)	
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1:	1
	Permanentes 2:	
	Lectores:	

	Asociados:	
	Otros:	
<b>Materias</b>	Temas de Ciencia Actual	
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	Nº 0,42	
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	Nº 292,58	

**5.2.b) Méritos docentes del profesorado no acreditado y/o méritos de investigación del profesorado no doctor**

**(600 palabras máximo)**

El profesorado no acreditado y/o no doctor de la titulación corresponde íntegramente a profesorado **asociado y a otros** contratado por la Universidad Autónoma de Barcelona. Dentro del profesorado asociado y otros existen diferentes perfiles de profesorado cuyas características y méritos principales son los siguientes:

- a) Por una parte el profesorado asociado procede del ámbito profesional. En todos los casos se trata de profesorado que colabora o ha colaborado recientemente con los diferentes grupos de investigación de los Departamentos de la Universidad Autónoma de Barcelona, y alterna esa actividad de investigación con una carrera profesional en el ámbito público o privado. Algunas de las empresas donde colaboran son: [NearbySensor](#); [Visual Tagging Services, S.L](#); [ALBA SINCROTRÓ](#); [BITMETRICS](#); [AIA Sant Cugat](#).

El profesorado asociado procedente de institutos de investigación lleva más de 10 años trabajando como profesores asociados a la UAB y otros perfiles como profesores de Instituto con comprobada experiencia docente.

- b) Otros perfiles de no acreditados son Investigadores predoctorales como FPI o de convocatorias internas de la UAB e Investigadores postdoctorales.

Los investigadores predoctorales y postdoctorales están comenzando su carrera de investigación y pertenecen a grupos de investigación reconocidos por la Generalitat (ver apartado 5.1.a).

Puede consultarse el perfil de este profesorado en la ficha web del grado, accediendo a los enlaces "Investigación".

**5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación**

**(300 palabras máximo)**

No procede.

**5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios**

**(300 palabras máximo)**

La [Facultad de Ciencias](#) cuenta con el apoyo administrativo y técnico de, entre otros, los siguientes servicios de apoyo a la docencia: del **Servicio de Informática y Multimedia (TIC), Administración de Centro, Gestión de la Calidad, Gestión Académica, Gestión Económica, Biblioteca, etc.** La lista y los detalles de todos los servicios y su funcionamiento pueden consultarse a través de la página web de información de la Facultad. Asimismo, pueden colaborar en la docencia práctica de este título los servicios científico-técnicos de que dispone la Universidad, como **Servicio de Estadística, Centro de Investigación Matemática, Centro de Visión por Computador, etc.** Estos servicios son instalaciones que integran infraestructuras y grandes equipamientos dedicados a la realización de técnicas especializadas y están dotados de personal altamente cualificado y en permanente formación, que ofrece asesoramiento y apoyo técnico a medida.



## 6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

### 6.1. Recursos materiales y servicios

(300 palabras máximo)

La **Facultad de Ciencias** tiene la infraestructura docente adecuada para toda su oferta formativa tanto de grado como de postgrado. Cuenta con **62 aulas de docencia, 9 aulas de informática, 19 laboratorios docentes y diversas salas de seminarios, de trabajo en grupo y de videoconferencias** con los que atender una amplia variedad de actividades y metodologías docentes. Estos espacios cuentan con equipos audiovisuales e informáticos y tienen acceso a internet, además de una red Wifi que se ha ampliado considerablemente. En el caso de las aulas de informática los servicios de la universidad instalan anualmente en los ordenadores todo el programario que el profesorado solicita para poder realizar adecuadamente la docencia.

Este grado utiliza unas aulas específicas electrificadas y con buena conexión a internet. Se utiliza programario libre, las licencias de Microsoft, SAS (Programa de Estadística), etc.

Además, para garantizar la actualización de estos espacios la Facultad destina anualmente una partida a la renovación del equipamiento científico y técnico de los laboratorios docentes, y existe el compromiso de ir renovando el parque informático cada 5 años.

Por lo que respecta a **servicios de apoyo al estudiantado y profesorado**, la Facultad cuenta con la **Biblioteca de Ciencia y Tecnología (BCT)** y el **Servicio de Informática Distribuida (SID)**.

La BCT forma parte del Servicio de Bibliotecas de la UAB y cuenta con la Certificación de Calidad ISO 9001:2015 y el Certificado de Calidad de los Servicios Bibliotecarios ANECA que garantizan un óptimo servicio y una política de mejora continua. La Biblioteca Digital está a disposición de toda la comunidad universitaria para acceder a las principales revistas y manuales de referencia.

El SID da soporte informático a la docencia, investigación y administración del centro y sus titulaciones. Entre otros, gestiona el **Campus Virtual**, una plataforma informática de uso docente, basada en Moodle, que proporciona un Entorno Virtual de Aprendizaje para apoyar en los estudios presenciales y vehicular los estudios no presenciales.

### 6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas

(150 palabras máximo)

Las prácticas externas de los grados de la Facultad de Ciencias se rigen por el proceso **PC3a. Gestió de practiques externes del SIGQ del centro, que está publicado en la web de la Facultad.**

El objetivo principal de esta asignatura es acercar al estudiante a la realidad laboral y facilitar su inserci3n profesional. El estudiante podr3 contrastar los conocimientos te3rico-pr3cticos adquiridos en el Grado con las necesidades de la vida profesional y tendr3 la oportunidad de trabajar en equipos interdisciplinarios.

La asignatura tiene un profesor responsable, y se desarrolla en las siguientes etapas:

- **Planificaci3n.** El estudiante confecciona su Curr3culum Vitae y solicita una entrevista con el tutor/a de la asignatura. Durante la entrevista, se acaba de cumplimentar el perfil e intereses del estudiante y se le asesora con la b3squeda de empresa, centro de investigaci3n o instituci3n para la posible mejora de su curr3culum. A esta entrevista le sigue la b3squeda del centro de pr3cticas, en la que intervienen tanto el tutor/a como el estudiante. Se puede consultar las empresas donde el alumnado realiza las pr3cticas en este [enlace](#).
- **Formalizaci3n de convenio y matr3cula.** El estudiante rellena un formulario de convenio proporcionado por Gesti3n Acad3mica (ver Anexo 1), que firman tanto el tutor/a de la asignatura como el tutor/a en la empresa, centro de investigaci3n o instituci3n. Este convenio cubre los requisitos legales relacionados con la estancia del estudiante en la empresa, y permite la matr3cula de la asignatura.
- **Desarrollo de las pr3cticas en la empresa.** El estudiante dedica 250 horas (en el caso de 12 cr3ditos) a la realizaci3n de las tareas supervisadas por el tutor/a en la empresa, centro de investigaci3n o instituci3n.
- **Evaluaci3n.** (Ver 4.3.b).

### 6.3. Previsi3n de dotaci3n de recursos materiales y servicios

(150 palabras m3ximo)

No procede.

## 7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 7.1. Cronograma de implantación del título

**(100 palabras máximo)**

El plan de estudios del Grado de Matemática Computacional y Analítica de Datos se implementará curso a curso según la tabla siguiente:

- Primer curso 2018/2019
- Segundo curso 2019/2020
- Tercer curso 2020/2021
- Cuarto curso 2021/2022

La modificación que se presenta se implantará en el curso 2024-2025.

### 7.2 Procedimiento de adaptación

**(100 palabras máximo)**

No procede.

### 7.3 Enseñanzas que se extinguen

No procede.

## 8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### 8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

SGIQ de la Facultad de Ciencias

### 8.2. Medios para la información pública

#### (200 palabras máximo)

La difusión de información sobre todos los aspectos relacionados con las titulaciones impartidas por la Universidad se realiza a través de:

- Espacio general en la web de la universidad: este espacio contiene información actualizada, exhaustiva y pertinente, en catalán, castellano e inglés, de las características de las titulaciones, tanto de grados como de másteres universitarios, sus desarrollos operativos y resultados. Toda esta información se presenta con un diseño y estructura comunes, para cada titulación, en lo que se conoce como **ficha de la titulación**. Esta ficha incorpora una **pestaña de Calidad** que contiene un apartado relacionado con toda la información de calidad de la titulación y un apartado al Sistema de Indicadores de Calidad (la titulación en cifras) que recoge los indicadores relevantes del título.
- Espacio de centro en la web de la universidad: la facultad dispone de un espacio propio en la web de la universidad donde incorpora la información de interés del centro y de sus titulaciones. Ofrece información ampliada y complementaria de las titulaciones y coordinada con la información del espacio general.

## Anexos

### 1. ANEXOS DE LA TITULACIÓN A LA MEMORIA RUCT:

#### 1.1 Convenio de prácticas

### 2. ANEXOS INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PROCESOS UAB

1.1 Resumen de objetivos y resultados de aprendizaje para el SET

1.2 Tabla de materias y asignaturas

1.3 Tabla de asignaturas comunes

# 1. ANEXOS DE LA TITULACIÓN A LA MEMORIA RUCT

## Convenio de Prácticas:

CONVENI ESPECÍFIC DE COOPERACIÓ EDUCATIVA PER A LA REALITZACIÓ DE PRÀCTIQUES ACADÈMIQUES EXTERNES I/O TREBALL FI DE GRAU O FINAL DE MÀSTER EN ENTITATS COL·LABORADORES

El Sr. xxx com a degà de la Facultat de Ciències, en nom i representació de la Universitat Autònoma de Barcelona, amb NIF Q0818002H, amb domicili a Campus Universitari, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), per delegació del rector segons la resolució de xxx.

El/la Sr/Sra. «Signatari\_Entitat» com a «Carrec\_Signatari\_Entitat», en nom i representació de «Empresa», domiciliada a «Adreça\_Entitat», 08036

«Població\_Entitat» amb NIF «CIF\_Entitat».

El/la Sr/Sra. «Nom\_Estudiant» «Cognoms\_Estudiant» amb DNI/NIE «DNI\_Estudiant», estudiant de «Titulació\_Estudiant» a la Facultat de Ciències amb telèfon «Telefon\_Estudiant», i email «Correu\_Electrònic\_Estudiant».

Les parts reconeixen tenir les condicions necessàries per a la signatura d'aquest conveni d'acord amb la normativa següent:

- El Reial Decret 592/2014, d'11 de juliol, pel qual es regulen les pràctiques acadèmiques externes dels estudiants universitaris.
- L'Estatut de l'Estudiant Universitari, aprovat per Reial Decret 1791/2010 de 30 de desembre.
- La normativa de pràctiques acadèmiques externes, aprovada pel Consell de Govern de la UAB, el 10 de desembre de 2014.

I, en conseqüència, formalitzen aquest conveni conforme als ACORDS següents:

### 1. Condicions de la pràctica

Assignatura: «Assignatura\_Estudiant». Total d'hores: «Hores». Data d'inici: «Data\_inicial» Data final (\*): «Data\_Final»

Dies de la setmana: «Dies\_a\_la\_setmana». Horari: «Horari». Total hores dia: «Hores\_al\_dia». Lloc (adreça) on es realitzarà la pràctica: «Adreça\_pràctiques».

Departament/Àrea/Servei on es realitzarà la pràctica: «Area\_o\_Departament». Ajut a l'estudi (€) (1): «Ajut\_estudi».

(1) Import sotmès a la retenció mínima del 2% d'IRPF de conformitat amb el RD 0439/2007, de 30 de març, a les disposicions del RD 1493/2011,

de 24 d'octubre, pel qual es regulen les condicions d'inclusió al Règim General de la Seguretat Social de les persones que participin en programes de formació i a la disposició addicional vint-i-cinquena del RD 8/2014, de 4 de juliol, d'aprovació de mesures urgents per al creixement, la competitivitat i l'eficiència.

(\*) Tenint en compte que l'estudiant té dret al règim de permisos establert per la legislació vigent, i el número total d'hores a realitzar.

2. Projecte formatiu de l'estada de pràctiques

\* Motivació i Objectiu de l'estada de pràctiques: «Objectius».

\* Tasques i funcions: «Tasques».

\* Forma prevista de seguiment per part del tutor de l'entitat col·laboradora: «Seguiment\_Tutoria».

\* Competències que ha d'adquirir l'estudiant durant l'estada de pràctiques:

Competències Bàsiques:

Desenvolupament de pensament i raonament crític Sí X NO

Comunicació efectiva Sí X NO

Desenvolupament d'estratègies d'aprenentatge autònom Sí X NO

Respecte per la diversitat i la pluralitat d'idees, de persones i de situacions Sí X NO

Generació de propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional Sí X NO

Competències Genèriques i/o Específiques (2): «Link\_compet\_generiques»

(2) Les competències establertes per la Universitat per a cada un dels estudis es troben a la pàgina web de la UAB: (dins de cada titulació, a la pestanya de Pla d'Estudis i, dins d'aquesta, a la de Competències)

3. Tutor de l'entitat col·laboradora

L'entitat col·laboradora designa com a tutor/a de les pràctiques el/la Sr/Sra. «Tutor\_empresa», com a «Carrec\_tutor\_empresa» quedant nomenat/da tutor/a de pràctiques externes de la UAB. Són les seves obligacions: fixar el pla de treball de l'estudiant, vetllar per la seva formació, informar a l'estudiant de la normativa d'interès, especialment la de seguretat i riscos laborals, fer el seguiment de l'estada i avaluar la seva activitat de conformitat amb la normativa de pràctiques acadèmiques externes de la UAB.

4. Tutor acadèmic

La Universitat Autònoma de Barcelona designa com a tutor/a de les pràctiques el/la Sr/Sra. «Tutor\_UAB», en qualitat de personal acadèmic.

5. Informes

Un cop finalitzades les estades de pràctiques, l'estudiant i el/la tutor/a de l'entitat col·laboradora han d'elaborar una memòria i un informe final i

presentar-lo en el termini màxim de 15 dies, segons model establert per la universitat al web

<http://www.uab.cat/web/estudiar/grau/informacio-academica/practiques-externes-1345662180331.htm>

6. Inexistència de relació laboral

La realització de les pràctiques no comporta cap relació laboral ni funcional ni implica prestació de serveis per part de l'estudiant. Les pràctiques previstes en aquest conveni tenen una naturalesa estrictament acadèmica.

#### 7. Dades de caràcter personal

Les parts es comprometen a tractar les dades personals a les quals tinguin accés amb motiu del desenvolupament del projecte formatiu objecte d'aquest document de conformitat amb el que disposa el Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i la lliure circulació d'aquestes dades (RGPD), amb compliment dels principis del tractament i la seva licitud, i garantint l'exercici dels drets que el RGPD reconeix a les persones titulars de les dades.

Així mateix, les parts hauran d'aplicar les mesures tècniques i organitzatives necessàries per garantir la seguretat de les dades, especialment la seva confidencialitat i integritat, i evitar-ne l'alteració, la pèrdua, o els tractaments o accés no autoritzats.

#### 8. Rescissió del conveni

En qualsevol moment, si concorren causes que així ho recomanin, es podrà rescindir el conveni per iniciativa de qualsevol de les parts.

#### 9. Resolució de conflictes

Qualsevol controvèrsia que pugui sorgir de l'aplicació, interpretació o execució del conveni, es resoldrà de mutu acord entre les parts. Si això no fos possible, les parts renunciïn al seu propi fur i se sotmeten al Jutjats i Tribunals de Barcelona.

En la data de signatura d'aquest conveni l'estudiant acredita que té subscripta una pòlissa d'assegurança d'accidents i de responsabilitat civil. I com a prova de conformitat, les parts signen el present conveni en tres exemplars, en el lloc i la data esmentats més avall.

Amb la signatura d'aquest document per l'estudiant participant en el programa de pràctiques i el representat de l'entitat col·laboradora, aquests accepten les condicions aquí recollides i manifesten conèixer la normativa aplicable així com els seus drets i les seves obligacions.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès).

Per la Universitat Autònoma de Barcelona L'estudiant Per l'entitat col·laboradora

(signatura) (signatura) (signatura)

xxx «Nom\_Estudiant» «Cognoms\_Estudiant» «Signatari\_Entitat»

El degà de la Facultat de Ciències



## 2. ANEXOS INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PROCESOS UAB

### 2.1 Resumen de objetivos y resultados de aprendizaje para el SET (Suplemento Europeo al Título)

#### Resumen de los objetivos

(máximo 800 caracteres incluyendo los espacios)

La finalidad última del Grado de Matemática Computacional y Analítica de Datos es formar graduados que dominen la naturaleza, los métodos y los fines más relevantes de las Matemáticas, de la Computación y de la interrelación entre ambas disciplinas. Además, que dispongan de los instrumentos necesarios para aplicarlos en distintos contextos tanto a nivel científico como a nivel profesional y que combinados le permitan modelizar y encontrar soluciones a problemas en múltiples campos de la ciencia y la tecnología. El grado posibilitará su acceso al mercado de trabajo en puestos de responsabilidad o podrán continuar estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas o tecnológicas que requieran buenos fundamentos matemáticos y de informática.

#### Resumen de los resultados de aprendizaje

(máximo 800 caracteres incluyendo los espacios)

Los graduados en Matemática Computacional y Analítica de Datos serán capaces de reconocer la presencia de las Matemáticas en otras disciplinas y de relacionar objetos matemáticos nuevos con otros conocidos y deducir sus propiedades. Sabrán formular hipótesis e imaginar estrategias para confirmarlas o refutarlas, utilizando, si es necesario, aplicaciones informáticas. Así mismo podrán diseñar, desarrollar y evaluar soluciones algorítmicas a problemas computacionales e implementar y optimizar aplicaciones informáticas. También serán capaces de resolver problemas relacionados con el análisis de grandes volúmenes de datos a través del diseño de sistemas inteligentes y de aprendizaje computacional y de realizar estudios de sistemas físicos e interpretar los resultados.

### 2.2 Tabla de materias y asignaturas

#### Materias y asignaturas del grado

	Materias	ECTS	Carácter	Asignaturas	ECTS	Carácter
1	Matemàtica Fundamental	36	FB	Álgebra Lineal	6	FB
				Cálculo en una Variable	6	FB
				Cálculo en Varias Variables	6	FB
2	Matemática Aplicada	18	FB	Cálculo Numérico	6	FB

				Probabilidad	6	FB
				Algoritmia y Combinatoria en Grafos. Mètodes Heurístics	6	FB
3	Informàtica I	18	FB	Iniciació a la Programació	6	FB
				Fundamentos de Computadores	6	FB
				Software de Sistema	6	FB
4	Informàtica II	6	FB	Programació Orientada a Objectos	6	FB
5	Mètodes Numèrics	18	OB	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	OB
				Ecuaciones en Derivadas Parciales	6	OB
				Mètodes Numèrics y Probabilístics	6	OB
6	Metodología de Anàlisis de Datos	12	OB	Modelización e Inferencia	6	OB
				Anàlisis de Datos Complejos	6	OB
7	Gestión de Datos	12	OB	Bases de Datos Relacionales	6	OB
				Bases de Datos No Relacionales	6	OB
8	Matemàtiques Avanzades	15	OB	Anàlisis Complejo y de Fourier	6	OB
				Visualización 3D	6	OB
				Teoría de la Información	3	OB
9	Inteligencia Artificial	18	OB	Inteligencia Artificial	6	OB

				Aprendizaje Computacional	6	OB
				Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo	6	OB
10	Optimización y Modelización	12	OB	Optimización	6	OB
				Modelización y Simulación	6	OB
11	Computación Avanzada	18	OB	Técnicas de Diseño de Algoritmos	6	OB
				Computación de Altas Prestaciones	6	OB
				Sistemas Distribuidos y la Nube	6	OB
12	Física	15	OB	Física, Abstracción y Computación	9	OB
				Información Cuántica	6	OB
13	Aplicaciones de Análisis de Datos	18	OT	Análisis de Datos Financieros	6	OT
				Análisis de Datos Temporales	6	OT
				Análisis de Datos en Astrofísica	6	OT
14	Aplicaciones de Análisis de Datos en Biociencias	12	OT	Métodos de Análisis en Ciencias de la Salud	6	OT
				Bioinformática	6	OT
15	Gestión de Aplicaciones	6	OT	Gestión de Proyectos de Datos	6	OT
16	Aplicaciones Matemáticas	18	OT	Información y Seguridad	6	OT
				Análisis Topológico de Datos	6	OT
				Teoría de Juegos	6	OT

17	Aplicaciones de Inteligencia de Datos	18	OT	Internet de las Cosas	6	OT
				Procesado del Lenguaje Natural	6	OT
				Visión por Computador	6	OT
18	Aplicaciones de Optimización y Modelización	18	OT	Simulación de Altas Prestaciones	6	OT
				Química Computacional	6	OT
				Librerías Matemáticas de Altas Prestaciones	6	OT
19	Temas de Ciencia Actual	6	OT	Temas de Ciencia Actual	6	OT
20	Prácticas Profesionales	12	OT	Práctica Profesionales	12	OT
21	Trabajo de Fin de Grado	12	OB	Trabajo de Fin de Grado	12	TFG

### 2.3 Tabla de asignaturas comunes

Titulación origen	Código asignatura	Nombre asignatura	ECTS asignatura	Semestre asignatura
Grado en Matemáticas	100092	Temas de Ciencia Actual	6	Anual
Grado en Matemáticas	Nou codi	Temas de Ciencia Actual	6	Anual