

MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER

Universidad: UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI

Denominación del Título Oficial:

MSc Biomedical Data Science

Curso de implantación: **2022-23**

Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**

Índice de contenidos

1. Descripción del Título	4
1.1. Datos básicos	4
1.2. Distribución de créditos	4
1.3. Universidades y centros	5
1.3.1. Datos del centro de impartición.....	5
2. Justificación	7
2.1. Justificación del interés del título propuesto.....	7
2.1.1. Justificación del interés del título y relevancia en relación con la programación y planificación de títulos del Sistema Universitari Català	7
2.1.2. Previsión de demanda	8
2.1.3. Territorialidad de la oferta y conexión grado y postgrado	9
2.1.4. Potencialidad del entorno productivo	11
2.1.5. Objetivos generales del título	11
2.1.6. Objetivos formativos (objetivo principal de la titulación)	12
2.1.7. Competencias que conseguirá el estudiante	12
2.1.8. Ámbito de trabajo de los futuros titulados/das	12
2.1.9. Salidas profesionales de los futuros titulados/das.....	12
2.1.10. Perspectivas de futuro de la titulación	13
2.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas	13
2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.....	17
2.4. Coherencia de la propuesta con el potencial de la institución y con la tradición en la oferta de titulaciones	20
3. Competencias	22
3.1. Competencias Básicas y Generales.....	22
3.2. Competencias Transversales	22
3.3. Competencias Específicas.....	22
4. Acceso y admisión de estudiantes	24
4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y a las enseñanzas.	24
4.1.1. Acciones a nivel de la Comunidad Autónoma de Catalunya: Departamento de Empresa y Conocimiento. Consejo Interuniversitario de Catalunya. Generalitat de Catalunya,	24
4.1.2. Acciones a nivel de la Universidad Rovira i Virgili:	24
4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión	27
4.2.1. Requisitos de acceso.....	27
4.2.2. Criterios de admisión.....	27
4.2.3. Criterios de selección.....	28
4.2.4. Órgano de admisión	28
4.3. Apoyo a estudiantes	28

4.4.	Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos.....	32
4.5.	Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para la admisión al Máster, de acuerdo con lo previsto en el artículo 17.2.....	35
5.	Planificación de las enseñanzas	37
5.1.	Descripción del plan de estudios	37
5.1.1.	Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia	37
5.1.2.	Explicación general de la planificación del plan de estudios	37
5.1.3.	Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.	45
5.2.	Actividades formativas.....	47
5.3.	Metodologías docentes.....	49
5.4.	Sistemas de evaluación	50
5.5.	Módulos y Materias	52
5.5.1.	Contexto biomédico	52
5.5.2.	Datos de salud	56
5.5.3.	Tecnologías en datos masivos de salud	62
5.5.4.	Ciencia de datos en salud	66
5.5.5.	Ciencia de datos avanzada en salud.....	71
5.5.6.	Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud	75
5.5.7.	Proyectos basados en datos de salud	80
5.5.8.	Trabajo de Fin de Máster	85
6.	Personal académico	90
6.1.	Profesorado	90
6.1.1.	Personal Académico	91
6.1.2.	Adecuación del personal académico para la impartición de la docencia del título. ...	101
6.2.	Otros recursos humanos	104
6.2.1.	Personal de soporte a la docencia	104
6.2.2.	Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad	108
7.	Recursos materiales y servicios.....	110
7.1.	Justificación de que los medios materiales y servicios claves disponibles propios y en su caso concertado con otras instituciones ajenas a la universidad, son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas.	110
7.1.1.	Descripción de los medios materiales y servicios disponibles	110
7.1.2.	Convenios de colaboración con otras instituciones para el desarrollo de las prácticas.	116
7.1.3.	Justificación que los medios descritos anteriormente son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades planificadas.	116
7.1.4.	Justificación que los medios y servicios descritos observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.	117
7.1.5.	Explicitar los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de dichos materiales y servicios en la Universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización.	118

7.2.	En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión de adquisición de los mismos.	118
8.	Resultados previstos	119
8.1.	Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones.....	119
8.2.	Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias expresadas en el apartado 3 de la memoria. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos de fin de Grado/Máster, etc. 121	
9.	Sistema de garantía de calidad	123
10.	Calendario de implantación	125
10.1.	Cronograma de implantación.....	125
10.2.	Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios	125
10.3.	Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto .	125
11.	Personas asociadas a la solicitud ... Error! No s'ha definit el marcador.	

1. Descripción del Título

1.1. Datos básicos

Nivel académico: Máster

Denominación corta: Ciencia de Datos Biomédicos / Master in Biomedical Data Science

Denominación específica:

Máster Universitario en Ciencia de Datos Biomédicos / Máster in Biomedical Data Science por la Universidad Autónoma de Barcelona; la Universidad de Barcelona; la Universidad de Girona; la Universidad de Lleida; la Universidad de Vic-Universidad Central de Catalunya; la Universidad Politécnica de Catalunya y la Universidad Rovira i Virgili

Denominación en catalán: Biomedical Data Science

Denominación en inglés: Biomedical Data Science

Nivel MECES: 3

Título conjunto: no nacional internacional

Erasmus Mundus sí no

Máster interuniversitario coordinado por la Universitat Rovira i Virgili, y con la participación de la UB, UPC, UAB, UdL, UdG, UVic-UCC

Rama: Ingeniería y Arquitectura

ISCED: 481 – Ciencias de la Computación

ISCED secundario: 720 – Salud

Habilita para profesión regulada sí no

Condición de acceso para título profesional: sí no

Universidad Solicitante: Universidad Rovira i Virgili 042

Agencia Evaluadora: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU)

¿Es obligatorio cursar una especialidad de las existentes para la obtención del título?

sí no

1.2. Distribución de créditos

	Créditos ECTS
Créditos obligatorios	102
Créditos optativos	
Créditos prácticas externas	
Créditos trabajo de fin de máster	18
Créditos ECTS totales	120

1.3. Universidades y centros

Universidades

Código	Denominación
042	Universitat Rovira i Virgili (URV)
024	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
004	Universitat de Barcelona (UB)
022	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
044	Universitat de Lleida (UdL)
043	Universitat de Girona (UdG)
060	Universitat de Vic - Universidad Central de Catalunya (UVic-UCC)

Universidad solicitante

Código	Denominación
042	Universitat Rovira i Virgili

Participante

Tipo de entidad: Universidad extranjera Universidad Nacional

Centros de impartición

Código	Denominación	Universidad
43007373	Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE)	Universitat Rovira i Virgili
08032853	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona	Universitat Politècnica de Catalunya
08032956	Facultad de Matemáticas e Informática	Universitat de Barcelona
08071123	Escuela de Ingeniería	Universitat Autònoma de Barcelona
25005247	Facultad de Medicina	Universitat de Lleida
17004670	Escuela Politécnica Superior	Universitat de Girona
08070155	Facultad de Ciencias y Tecnología	Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya

1.3.1. Datos del centro de impartición

Información referente al centro en el que se imparte el título:

Presencial Semipresencial A distancia

Plazas de nuevo ingreso ofertadas:

Plazas en el primer año de implantación	50
Plazas en el segundo año de implantación	50

MÁSTER (virtual) Número ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo

	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Mat. Mínima	ECTS Mat. Máxima	ECTS Mat. Mínima	ECTS Mat. Máxima
Primer curso	12	72	12	48
Resto de cursos (si procede)	12	72	12	48

Normas de permanencia:

<http://www.urv.cat/es/estudios/masteres/admision/matricula/permanencia-master/>

Lenguas en la que se imparte: Inglés

2. Justificación

2.1. Justificación del interés del título propuesto

2.1.1. Justificación del interés del título y relevancia en relación con la programación y planificación de títulos del Sistema Universitari Català

Estamos en un contexto en el que los avances tecnológicos y la digitalización del sector salud están generando una importante avalancha de datos masivos (*Big Data*) de diferente procedencia y tipología: datos derivados de técnicas de análisis y secuenciación de alto rendimiento, de sensores o *wearables*, datos biométricos, de imagen clínica etc. Estos grandes volúmenes de datos generan un potencial sin precedentes para avanzar hacia la medicina del futuro o la llamada “Medicina de las 4P”, esto es, medicina personalizada, predictiva, preventiva y participativa [*Informe Big Data en salud digital*]. En este sentido, en los próximos años necesitaremos incorporar en todos los ámbitos de la salud profesionales capaces de crear herramientas para la gestión y análisis de estos datos. Éstos, aparte de integrar las habilidades y conocimientos propios para dicha gestión y análisis, deben combinar la capacidad de observar y entender desde el sentido más amplio la problemática médica a la que se enfrentan [*Garmire et al. 2017; Altman and Levitt 2018; Dunn and Bourne 2017; Zaringhalam, Federer, and Huerta 2018*]. Ello les ha de permitir comprender el contexto en el que se han generado los datos sobre los que trabajan y adquirir el lenguaje común que les facilite incorporarse a equipos multidisciplinares donde tecnólogos y facultativos trabajan conjuntamente para proponer soluciones basadas en ciencia datos a los grandes retos de la biomedicina actual.

Por otro lado, aunque el científico de datos es uno de los perfiles con mayor demanda en el mercado de trabajo, cada vez más se requieren científicos de datos especializados en el dominio donde se generan dichos datos. Profesionales que han recibido formación no solamente en aspectos formales y propios de la ciencia de datos como la informática, programación, aprendizaje automático o estadística, sino que también en conceptos básicos sobre el área de aplicación. En este sentido, a pesar de que el Sistema Universitario Catalán (SUC) dispone de programas de máster y postgrado excelentes en ciencia de datos, bioinformática e ingeniería biomédica, ninguno de ellos provee a sus graduados de las competencias específicas necesarias para convertirse en un científico de datos especializado en salud. De hecho, tanto a nivel de SUC como de Sistema Universitario Español (SUE) e incluso europeo, la falta de programas de ciencia de datos que consideren el dominio biomédico en su currículo es uno de los principales factores limitantes a la hora de generar dichos perfiles profesionales para un mercado laboral que demanda cada vez más dicha especialización.

En este escenario y con el objetivo de cubrir dicho vacío educacional, un grupo de investigadores del grupo [Metabolomics Interdisciplinary Laboratory](#) de la [Universitat Rovira i Virgili](#) (URV) previeron la oportunidad de vertebrar un máster en *Biomedical Data Science* e iniciaron el procedimiento interno para su programación. Paralelamente y con el objetivo de impulsar la bioinformática en Catalunya, la asociación sin ánimo de lucro [Bioinformatics Barcelona](#) (BIB, de aquí en adelante) y las universidades miembros de la Asociación Catalana de Universidades Públicas (ACUP) acordaron establecer un grupo de trabajo para impulsar un programa de postgrado especializado en la rama tecnológica de la bioinformática. Estas dos iniciativas coincidentes en el tiempo aunaron esfuerzos para desarrollar un programa de máster conjunto que cubriera ambas necesidades. Se estableció la Ponencia Redactora del Programa formada por un comité de expertos académicos (ver 2.3) y se acordó la coordinación de este programa por parte de la URV.

Convencidos de que un programa de máster como éste no podía completarse al máximo nivel sólo con el esfuerzo de unas pocas universidades, desde el principio se concibió un programa inclusivo donde todas las universidades representadas en el BIB fueron llamadas a participar según la especialización de sus grupos investigadores. El programa, basado en proyectos y con un elevado contenido en prácticas computacionales, se ha vertebrado a través de la cadena de valor del *Big Data* y contempla todas aquellas competencias necesarias para generar valor a partir de los datos masivos que se producen en el entorno clínico. Además, el currículo contempla de manera transversal e implícita formación en las *soft skills* o habilidades personales e intrapersonales como adaptabilidad, creatividad, capacidad de comunicación, gestión de proyectos y trabajo en equipo. El programa de máster que aquí se presenta es el resultado del esfuerzo colectivo de siete universidades del SUC que, en colaboración con el BIB y a través de sus propios grupos de investigación, han elaborado un programa singular, altamente competitivo, con clara vocación internacional y que va a permitir formar la primera generación de científicos de datos especializados en salud.

La propuesta de programa se adecúa perfectamente al modelo de formación a distancia. Por un lado, este modelo posibilita la participación de todos los docentes pertenecientes en su mayoría de las siete universidades participantes, extendidas a lo largo de la geografía catalana, reduciendo al máximo la necesidad de desplazamientos físicos. Por otro lado, flexibiliza la participación de otros docentes externos al máster que trabajan en empresas u otras instituciones. Además, el modelo a distancia soporta la vocación internacional con la que hemos pensado nuestro programa desde el inicio, dirigido a un público internacional que demanda flexibilidad en cuanto a horarios y espacios. Cabe mencionar que, aunque el contenido del programa está en su mayoría basado en proyectos y por ende es eminentemente práctico, las prácticas son todas computacionales y por tanto el modelo a distancia se adapta perfectamente. Finalmente, cabe destacar que la URV como universidad coordinadora y la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) (ETSE) como centro de impartición poseen ya experiencia en la verificación de títulos de máster interuniversitarios que siguen un modelo no presencial (ver apartado 2.4) lo que demuestra un claro compromiso de la URV con dicho modelo.

2.1.2. Previsión de demanda

El máster *Biomedical Data Science* se dirige a graduados en estudios científicos y técnicos afines a la temática del máster (bioinformática, ciencias, ingeniería) con vocación de especializarse en ciencia de datos en el ámbito de la salud. Hemos identificado dos perfiles básicos de entrada. Por un lado, recién graduados con un buen nivel de inglés y buena base en matemáticas, formación científica y/o técnica y conocimientos de informática, cuyo interés sea insertarse al mundo laboral con un perfil de científico de datos especializado en salud o hacer investigación en este ámbito. Por otro lado, graduados con perfil similar y que, trabajando ya en hospitales, empresas del sector salud, biotecnológico, farmacéutico, etc., tengan interés en reorientar su carrera profesional hacia el análisis de datos biomédicos, partiendo de un conocimiento de las necesidades en este ámbito, y sabiendo las posibilidades de promoción profesional una vez alcanzado este perfil.

El máster *Biomedical Data Science* tiene una clara vocación internacional. Programado para ser impartido en inglés en su totalidad y a distancia para minimizar barreras de acceso y atraer tanto a estudiantes nacionales como internacionales. Su propia estructura de 120 ECTS lo hace compatible con titulados de grados de 180 ECTS comunes a nivel del espacio europeo de educación superior (EEES). A la vez esto lo convierte también en la salida natural para estudiantes del actual grado interuniversitario en Bioinformática (UPF, UB, UAB, UPC), que es de 180 ECTS. Está participado por siete de las principales universidades catalanas y entre su

cuerpo docente se encuentran miembros de los principales grupos de investigación y los profesionales más reconocidos en su especialidad. Además, a través de la participación del BIB se garantiza el acceso a una parte del ecosistema de la [BioRegión](#) (el conjunto de empresas, entidades y grupos de investigación, hospitales, universidades, administraciones, investigadores y emprendedores, estructuras de apoyo a la innovación y transferencia de conocimiento que trabajan en Catalunya en el sector salud y de ciencias de la vida). Todo ello sumado a la singularidad del programa lo convierte en una titulación atractiva para muchos graduados del SUC y del SUE. Finalmente, la gran demanda que se prevé de profesionales en este sector durante los próximos años debe representar un importante incentivo en la captación de estudiantes. A nivel internacional, todos los países exceptuando los EE.UU. tienen un nivel de implantación muy bajo de programas similares. Los que existen en Europa son de reciente creación y están implantados mayoritariamente en el Reino Unido. Por todo ello, prevemos que la demanda de acceso sea notable y puedan ocuparse las 50 plazas inicialmente ofertadas.

2.1.3. Territorialidad de la oferta y conexión grado y postgrado

Existe un gran número de grados dentro del SUC que pueden dar acceso al máster:

Grados más afines:

- Grados en Ingeniería Biomédica ([URV](#), [UB](#), [UdG](#))
- Grado en Bioinformática ([UPF+UB+UAB+UPC](#))
- Grado en Ingeniería Matemática en Ciencia de Datos ([UPF](#))
- Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos ([UPC](#))
- Doble Grado en Ingeniería Biomédica y en Ingeniería de Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones ([URV](#))

Grados en ciencias básicas:

- Grados en Matemáticas ([UB](#), [UPC](#), [UAB](#))
- Grados en Física ([UB](#), [UAB](#))
- Grado en Ingeniería Física ([UPC](#))
- Dobles Grados en Matemáticas y Física ([UB](#), [UAB](#))
- Grado en Estadística ([UB+UPC](#))

Grados tecnológicos:

- Grados en Ingeniería Informática ([URV](#), [UPC](#), [UB](#), [UPF](#), [UAB](#), [UOC](#), [UdG](#))
- Doble Grado en Ingeniería Informática y Biotecnología ([URV](#))

Otros grados:

- Grados en Ciencias Biomédicas ([UB](#), [UAB](#), [UdL](#), [UIC](#))
- Grado en Técnicas de Desarrollo de Aplicaciones Web y Móviles ([URV](#))
- Grados en Ingeniería de Telecomunicaciones ([URV](#), [UPC](#), [UPC](#))
- Grado en Diseño y Desarrollo de Videojuegos ([UdG](#))

Respecto a la oferta de postgrado, aunque como ya hemos mencionado con anterioridad, dentro del SUC y el SUE no hay ningún máster oficial equivalente al propuesto, a continuación se detallan las ofertas más afines. El más cercano en temática es el máster *Data Science in Health*, de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC), aunque las diferencias son importantes. Desde un punto de vista estructural, se trata de un título propio (no oficial), de 60 ECTS, y presencial. Y con respecto a los contenidos, incluye una parte de gestión sanitaria, que no es objeto de la propuesta aquí descrita, y al mismo tiempo no incluye algunos temas que para nuestra propuesta son primordiales: análisis de imágenes clínicas; datos -ómicos; medicina de

sistemas; regulación, seguridad y privacidad de datos; computación de altas prestaciones; o computación en la nube, entre otros. Existen también másteres en ciencia de datos genéricos y no especializados, de los cuales hay cinco a nivel catalán (UPC, UB, UPF + UAB, UOC, URL) y unos 20 más a nivel español. El de la UPC es el *Innovation and Research in Informatics*, que tiene una especialidad en *Data Science*. Consta de 120 créditos y es en inglés, como el que proponemos, pero es presencial. Aproximadamente la mitad de los contenidos son genéricos de informática, de manera que la parte específica en ciencia de datos representa unos 60 créditos. Esto lo iguala a los otros cuatro másteres catalanes, que son directamente de 60 créditos, y además ninguno de ellos aporta una especialización real en ningún campo de la ciencia de datos. El de la UOC sigue un modelo a distancia, pero los idiomas de impartición son catalán y castellano. Los otros tres catalanes son presenciales. El de la UPF + UAB tiene una orientación hacia la economía (está ofrecido por la *Barcelona Graduate School of Economics*). El de la URL también tiene cierta orientación hacia las aplicaciones empresariales. El de la UB es el más genérico, con una fuerte componente matemática, superior al previsto en la actual propuesta.

De la oferta de fuera de Catalunya, ni la Universidad Jaume I ni la Universidad de Zaragoza (las más cercanas geográficamente) ofrecen ningún máster en ciencia de datos ni similares. Hay que ir a la Universidad de Valencia para encontrar un máster en ciencia de datos de 90 créditos, presencial, con una asignatura de ciencia de datos para biomedicina. El resto de las másteres estatales en ciencia de datos son similares a los ya mencionados. Otro grupo de titulaciones de máster que guardan cierta relación con nuestra propuesta son aquellos en los que el foco está en la bioinformática. En el SUC tenemos los siguientes: Bioinformatics (UAB), 60 créditos, inglés; Bioinformática y Bioestadística (UOC + UB), 60 créditos, catalán y castellano; Bioinformatics for Health Sciences (UPF + UB), 120 créditos, inglés; Omics Data Analysis (UVic-UCC), 60 créditos, inglés. Todos son presenciales salvo el de la UOC + UB. Sólo el de la UPF + UB tiene contenidos relacionados con el análisis de datos biomédicos, así como algunas otras materias comunes con el máster propuesto, pero la mayor parte de los créditos son diferentes. En el SUE hay otros cuatro másteres en bioinformática, similares a los anteriores. Estos másteres están más focalizados a la biología computacional y no tienen un foco en la tecnología y el *Big Data* como el nuestro. Ninguno de ellos tiene las competencias específicas para formar científicos de datos especializados en el ámbito de la salud. Finalmente, tenemos los másteres en ingeniería biomédica, investigación biomédica, o tecnologías biomédicas, bastante abundantes en el SUC y SUE, con una treintena de opciones a nivel español, de los cuales seis en Catalunya. En general, los contenidos en ciencia de datos son escasos o ausentes. El más cercano a la propuesta sería el de la UPF en Ingeniería Biomédica Computacional, con 5 créditos sobre ciencia de datos, y algunas otras materias afines al máster propuesto, pero tiene un total de 60 créditos, de los cuales 30 son para la tesis de máster.

En lo concerniente a programas de doctorado, un gran número de la oferta del SUC podría dar continuación al máster *Biomedical Data Science*. Cabe destacar el programa de Doctorado en Bioinformática del cual forman parte 6 universidades del SUC y que se ampliará a dos más para el próximo 2022 (en proceso de re-verificación). Listamos a continuación los programas de doctorado más afines dentro del SUC:

- Bioinformática (UAB+UPC+UdG+UdL+UVic-UCC+UOC, +URV+UB en 2022)
- Ingeniería Informática y Matemáticas de la Seguridad (URV)
- Biomedicina (URV, UB, UPF)
- Inteligencia Artificial (UPC)
- Computación (UPC)
- Física Computacional y Aplicada (UPC)
- Erasmus Mundus en Soluciones Transdisciplinarias para la Salud Global (UB)
- Matemáticas e Informática (UB)
- Medicina e Investigación Traslacional (UB)

- Biotecnología (UB, UAB)
- Neurociencias (UAB)
- Informática (UAB)
- Biología Molecular, Biomedicina y Salud (UdG)
- Tecnología (UdG)
- Ingeniería y Tecnologías de la Información (UdL)
- Medicina y Ciencias Biomédicas (UVic-UCC)
- Tecnologías de la información y las Comunicaciones (UPF)

2.1.4. Potencialidad del entorno productivo

El entorno productivo se enmarca en lo que conoce como *BioRegió* o *clúster* de las ciencias de la vida y de la salud de Catalunya. La *BioRegió* es un *hub* puntero en Europa y se fundamenta sobre una investigación excelente, un sistema de educación superior de calidad y una red de talento, instituciones y empresas que trabajan en investigación puntera y proveen el sector salud de innovación y servicios. El mapa del ecosistema de la *BioRegió* está conformado por una industria que aglutina a más de 1200 empresas, eminentemente Biotec (311), Farma (124), Digital Health (180), Tecmed (193), Ingenierías (156) y Consultoría y Servicios de salud (198) y 89 instituciones de investigación que incluyen Centros de Investigación (40), Hospitales Universitarios (18), Parques Tecnológicos (14), Universidades (12), Centros tecnológicos (2) y Grandes infraestructuras (3). Dicho ecosistema genera el 7,3% del PIB de Catalunya, se considera un sector de crecimiento estratégico que acumula un crecimiento sostenido desde de 2011 y es líder del ranking “Mejor región del sur d’Europa en inversión extranjera”. Además, el subsector de *Digital Health* es el que experimenta un crecimiento más rápido desde el 2010. La *BioRegió* cuenta con unos programas excelentes de aceleración y soporte empresarial (ej. Barcelona Tech City) que ayudan a impulsar y soportar un ecosistema de *Startups* en auge, con una inversión que supera los 100M€ por quinto año consecutivo y creando una nueva empresa por semana desde de 2010. Cabe destacar que el aumento más importante de la inversión se ha producido en startups de biotecnología (52,6 M€) y tecnologías médicas (40,1 M€), dos de los sectores con los que se alinea este máster. A nivel de investigación, las instituciones y empresas catalanas son muy competitivas en cuanto a la captación de fondos de la UE, con una producción científica que se ha multiplicado por cuatro en los últimos 20 años y con un importante impacto internacional. La visión de la *BioRegió* para el 2025 es contar con un ecosistema con el talento suficiente para afrontar los cambios y transformaciones que se producen en el sector salud. El programa de máster *Biomedical Data Science* es uno de los activos más importantes para proveer dicho talento.

2.1.5. Objetivos generales del título

Los objetivos generales del máster *Biomedical Data Science* son:

- Anticiparse a la demanda creciente del mercado de trabajo para incorporar científicos de datos especializados en el ámbito de la salud.
- Ofrecer un programa de máster altamente especializado, que sea transversal a los ámbitos de las ciencias de la computación y salud, y que capacite a sus graduados para trabajar en entornos multidisciplinares.
- Aportar una propuesta de máster, transversal y que da continuidad a diversos grados del SUC.
- Ofrecer formación especializada en ciencia de datos aplicada a la salud, poniendo en valor la experiencia de las universidades catalanas participantes.

2.1.6. Objetivos formativos (objetivo principal de la titulación)

El objetivo principal del máster es el de formar profesionales capaces de gestionar, integrar, analizar y extraer información del *Big Data* que se genera en torno a la salud y el ámbito asistencial, contribuyendo así al avance de la medicina de precisión.

2.1.7. Competencias que conseguirá el estudiante

BÁSICAS (MECES) – véase apartado 3.1

TRANSVERSALES (URV) – véase apartado 3.2

La siguiente tabla muestra las correspondencias entre las competencias transversales (CT de la URV) adquiridas a través del Máster Universitario en **Biomedical Data Science**, y el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) / Descriptores de Dublín, explicitado en el aplicativo como competencias básicas (apartado 3.1 de la memoria):

Transversales URV	Competencias básicas del Máster
CT1	-
Competencias específicas de la titulación	CB6
CT3, CT4	CB6, CB7, CB8, CB10
CT2	CB8
CT5	CB9
CT6	CB7, CB10
CT7	CB8

ESPECÍFICAS (titulación) - véase apartado 3.3

2.1.8. Ámbito de trabajo de los futuros titulados/das

La demanda laboral de los científicos de datos especializados en salud se produce tanto desde el sector público (agencias gubernamentales, universidades, centros de investigación, grandes infraestructuras científicas, hospitales y centros de investigación hospitalario) como desde el sector privado (empresas de base tecnológica, farmacéuticas, consultorías y grandes aseguradoras). Los ámbitos de trabajo de los futuros titulados/as son los siguientes:

- Dirección de proyectos / Dirección técnica.
- Programación científica.
- Asesoría y consultoría científico-técnica.
- Docencia.
- Investigación.

2.1.9. Salidas profesionales de los futuros titulados/das

- Ingeniero/a de programas (software) para aplicaciones de salud.

- Analista de ensayos clínicos.
- Científico de datos de salud en empresas, centros de investigación y hospitales.
- Ingeniero de datos de salud en empresas, centros de investigación y hospitales.
- Gestor/a de proyectos de I+D+I basados en datos de salud.
- Asesor/a de organismos en gestión de salud pública.
- Asesor/a de análisis de datos en institutos de investigación sanitaria.
- Consultor/a de análisis de datos o análisis de datos masivos en el sector salud.
- Directivo/a intermedios en organizaciones y empresas del sector relacionados con la tecnología, la digitalización, gestión de datos, gestión de la información: CTO (Chief Technology Officer); CDO (Chief Digital Officer); CDO (Chief Data Officer); CIO (Chief Information Officer).
- Docente e investigador/a en la educación superior y centros de investigación.

2.1.10. Perspectivas de futuro de la titulación

El informe [2020 de Market Research Future](#) estima que el volumen de mercado del *Big Data* en salud llegará a los 9.500 millones de dólares americanos a un 11,5% de tasa de crecimiento anual compuesta durante el periodo de previsión (2017 -2023). Este crecimiento del mercado generará una demanda de profesionales especializados importante. El científico de datos está considerado entre los tres mejores puestos de trabajo según [Glassdoor](#) y el mejor valorado según [Careercast](#). La *US Bureau of Labor Statistics* prevé un incremento del 27.9% de la demanda de científicos de datos hacia 2026 y acorde al informe [IBM The Quant Crunch: How the Demand For Data Science Skills Is Disrupting the Job Market](#), la demanda de científicos y analistas de datos se prevé mucho mayor que la oferta y el 3% de esta demanda se estima que provenga del sector salud. Mientras exista este desequilibrio entre la demanda laboral y la capacidad para generar estos especialistas, prevemos que la titulación va a tener una demanda importante y en vigencia.

2.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Referentes externos SUC (Sistema Universitario Catalán)

<https://www.uic.es/es/estudios-uic/salud/master-en-data-science-health> UIC

ECTS: 60 (39 C + 3PE + 8 MT)

Idiomas: Catalán, Castellano, Inglés

Tiempo: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud - UIC

Modalidad: Presencial

Es el único máster de ciencia de datos orientado a la medicina. Es un título propio y el contenido en tecnologías está muy limitado. No se ven contenidos en imagen médica ni en datos ómicos.

[Master's Degree in the Fundamental Principles of Data Science](#) – UB

ECTS: 60 (33 C + 15E + 12 MT)

Idioma: Inglés

Tiempo: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Facultad de Matemáticas e Informática-UB

Modalidad: Presencial

Orientado a estudiantes de informática, matemáticas, física e ingenierías. Es un muy buen máster de ciencia de datos generalista y por ello poco especializado en el ámbito de aplicación,

aunque por la experiencia de los profesores se ilustran temas referentes al sector clínico. Al contrario que el nuestro no tiene contenido en tecnologías.

[Máster Universitario en Ciencia de Datos](#) – UPF / UAB

ECTS: 60 (27 C + 27E + 6 MT)

Idioma: Inglés

Tiempo: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ciencias Sociales y Jurídicas / Graduate School of Economics-UPF

Modalidad: Presencial

Orientado a estudiantes de ciencias sociales y economía. Es un muy buen máster de ciencia de datos generalista y si hay alguna especialización es en el ámbito de la economía y las ciencias sociales. Al contrario que el nuestro no tiene contenido en tecnologías.

[Máster Universitario en Ciencia de Datos](#) – UOC

ECTS: 60 (36 C + 12 E + 12 MT)

Idioma: Catalán / Castellano

Tiempo: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ingeniería y Arquitectura

Modalidad: Virtual

Es un muy buen máster de ciencia de datos generalista. Sin especialización.

<https://www.upf.edu/web/bioinformatics/> – UPF / UB

ECTS: 120 (35 C + 45 E + 30 EP + 10 MT)

Idioma: Inglés

Tiempo: 2 años académicos

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ciencias experimentales / Facultad de Ciencias de la vida -UPF

Modalidad: Presencial

Orientado a estudiantes de ciencias de la vida y de la salud. Master con la máxima distinción de calidad y altamente competitivo. Los contenidos son mucho más orientados a biólogos computacionales. La parte de ómicas que nosotros tratamos (downstream) es complementaria a la suya (upstream). Muy buena conexión con centros de investigación CRG, IRB.

[Master in Bioinformatics](#) – UAB

ECTS: 60 (18 C + 12E + 15 EP + 12 MT)

Idioma: Inglés

Tiempo: 1 año académico

Campo de estudio / ECOL / Facultad: Ciencias experimentales / Facultad de Biociencias -UAB

Modalidad: Presencial

Orientado a estudiantes de biología. Es un máster especializado en bioinformática y particularmente en dos áreas de especialización como la genómica, el diseño de fármaco que son fuera de nuestro ámbito.

[Master in Omics Data Analysis](#) – UVic-UCC

ECTS: 60 (45 C + 15 MT)

Idioma: Inglés

Tiempo: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad:

Modalidad: Presencial / on-line

Abierto a muchos tipos de estudiantes. Es un máster especializado análisis de datos -ómicas. Nuestro máster ampliará algunas de las áreas sobre todo la parte de metabolómica.

[Maestría in Bioinformatics and Biostatistics](#)- UOC / UB, Barcelona.

ECTS: 60 (25 C + 20 E + 15 MT)

Idioma: Castellano / Catalán

Tiempo: 1 año académico o 2 (opcional)

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ingeniería y Arquitectura

Modalidad: Virtual

Es un programa muy general especializado en bioestadística.

[Erasmus Mundus Master in Medical Imaging and Applications](#). UdG.

ECTS: 120 (90 C + 30 MT)

Idioma: Inglés

Tiempo: 2 años académicos

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Escuela Politécnica Superior (EPS)

Modalidad: Presencial

Máster Erasmus Mundus focalizado únicamente en imagen médica y desarrollo de aplicaciones de ayuda al diagnóstico. El máster propuesto incluye contenidos de imagen médica pero da una visión más general y complementaria incluyendo otros ámbitos de la bioinformática.

Referentes externos SUE (Sistema Universitario Español)

[Máster Universitario en Bioinformática y Biología computacional](#) – Universidad Autónoma de Madrid

ECTS: 72 (60 C + 12 MT)

Idioma: Castellano / Inglés

Duración: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Facultad de Ingeniería

Modalidad: Presencial

Acreditación ANECA; Orientación a la biología de sistemas y la biología computacional

[Máster en Biología Computacional](#) – Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

ECTS: 60 (40 C + 20 MT)

Idioma: Castellano / Inglés

Duración: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ingeniería

Modalidad: Presencial

Título propio; sin especializaciones

[Máster Universitario en Bioinformática](#) – Universidad de Murcia, Universidad Politécnica de Cartagena

ECTS: 60 (36 C + 12 E + 12 MT)

Idioma: Castellano

Duración: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ciencias experimentales / Facultad de Biología

Modalidad: Presencial

Acreditación ANECA; sin especializaciones

[Máster Universitario en Bioinformática](#) – Universidad de Valencia, Valencia

ECTS: 90 (48 C + 30 E + 12 MT)

Idioma: Castellano

Duración: 1 año académico

Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ciencias de la salud
Modalidad: Presencial
Acreditación ANECA; Sin especializaciones; 30 ECTS complementos de formación

[Máster en Bioinformática, Biología Computacional y Medicina Personalizada](#) – Universidad Politécnica de Valencia
ECTS: 90 (51 C + 9 MT)
Idioma: Inglés
Duración: 1 año académico
Campo de estudio / Escuela / Facultad: Aulas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSINF)
Modalidad: Presencial título propio y sin especializaciones

[Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud](#) – Universidad de A Coruña
ECTS: 90 (48 C + 30 E + 12 MT)
Idioma: Castellano / Inglés / Gallego
Duración: 1 año académico
Campo de estudio / Escuela / Facultad: Ciencias de la Salud
Modalidad: Presencial; Título propio

Referentes internacionales

A nivel internacional, los EE.UU. son el país donde más programas de máster de Ciencia de Datos Biomédicos se han implantado. Esto es el resultado de una apuesta decidida a iniciativas como *Big Data to Knowledge* (BD2K) que ya se ha mencionado anteriormente. Por otro lado, a nivel europeo la oferta es más bien escasa. Cabe destacar la iniciativa del Reino Unido *Health Data Research UK*, alrededor de la cual se están impulsando algunos programas de máster de reciente activación que también destacamos. A continuación, detallamos todos los programas referentes a nivel internacional que han inspirado nuestro programa.

EEUU

[Master of Biomedical Informatics](#) – Harvard University-Boston, MA, USA
[MSc in Biomedical Data Science](#) – Icahn School of Medicine at Mount Sinai-NY, USA
[Computational Biology & Bioinformatics with optional focus on biomedical data science](#) – YALE University, New Haven, Connecticut, USA
[MSc in Biomedical Data Science](#) – University of Wisconsin-Madison, USA
[MSc Health Data Science](#) – Dartmouth Geisel School of Medicine-New Hampshire, USA
[MS in Biomedical Data Science and Informatics](#) – Clemson University and the Medical University of South Carolina, USA
[Clinical Informatics](#) – Biomedical Informatics and Medical Education – University of Washington, USA

Europa

[MSc Health Data Science](#) – The University of Manchester, UK
[MSc Digital Health](#) – University of Bristol, UK
[MSc Health Data Science](#) – University of Exeter, UK
[MSc in Precision Medicine](#) – Genomics and Analytics, University of Leeds, UK
[MSc in Health Data Science](#), The London School of Hygiene and Tropical Medicine, UK
[MRes Biomedical Research](#) – Data Science Stream – Imperial College, UK
[MSc Bioinformatics / Medical Informatics](#) – National and Kapodistrian University of Athens, Grece

[Msc Mathematical Sciences for Biomedical Data and Biophysics](#) – University of Cote d’Azur, France

Australia

[MSc Health Data Science](#) – University of New South Wales, Sydney, Australia

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

-

El proceso general de elaboración de la propuesta de plan de estudios se realiza según el proceso “[PR-ETSE-002 Planificación de titulaciones](#)” del Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) del centro. Así mismo para la aprobación interna de la propuesta se sigue lo establecido en el proceso “[PR-OAM-001 Aprobación interna de titulaciones](#)”.

Además, para las titulaciones no presenciales se sigue lo establecido en el proceso “[PR-SREd-001 Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones](#)” en el que se concreta el modelo de docencia virtual para el Máster in Biomedical Data Science.

Este sistema se presenta íntegro en el apartado 9 de “Sistema de garantía de la calidad” de esta “Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales”.

A nivel externo e interno (de todas las universidades participantes), se han realizado acciones para recoger valoraciones y opiniones de diferentes agentes y se han tenido en cuenta diversos referentes documentales. A nivel interno, se constituyó la Ponencia Redactora del Programa, encargada de delinear y vertebrar el programa de máster. A nivel externo se constituyeron dos comisiones asesoras, una formada por representantes del entorno hospitalario y la otra formada por empresas del sector biotecnológico, cuya misión consistió en evaluar la adecuación del programa a las necesidades de sendos sectores. A continuación, se amplían los detalles:

A nivel externo:

a) Referentes normativos externos

- Descriptores de Dublín
- Los principios recogidos en el artículo 3.5 del RD 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por RD.861/2010 de 2 de julio y por el RD 43/2015 de 2 de febrero
- Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES)
- Orientaciones para la elaboración y evaluación de títulos de grado y máster en enseñanza no presencial y semipresencial. (recomendaciones REACU -títulos no presenciales- 26 de febrero de 2018)

b) Documentación específica del ámbito

- Garmire, L. X., Gliske, S., Nguyen, Q. C., Chen, J. H., Nemati, S., VAN Horn, J. D., Moore, J. H., Shreffler, C., & Dunn, M. (2017). The Training of Next Generation Data Scientists in Biomedicine. Pacific Symposium on Biocomputing. Pacific Symposium on Biocomputing, 22, 640–645. https://doi.org/10.1142/9789813207813_0059
- Dunn, M. C., & Bourne, P. E. (2017). Building the biomedical data science workforce. PLOS Biology, 15(7), e2003082. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2003082>

- Altman, R. B., & Levitt, M. (2018). What is Biomedical Data Science and Do We Need an Annual Review of It? *Annual Review of Biomedical Data Science*, 1(1), i–iii. <https://doi.org/10.1146/annurev-bd-01-041718-100001>
- Zaringhalam, M., Federer, L., & Huerta, M. F. (2018). Core Skills for Biomedical Data Scientists. https://www.nlm.nih.gov/od/osi/Core_Skills_Report_final.pdf
- Anton Feenstra, K., Abeln, S., Westerhuis, J. A., Brancos Dos Santos, F., Molenaar, D., Teusink, B., Hoefsloot, H. C. J., & Heringa, J. (2018). Training for translation between disciplines: A philosophy for life and data sciences curricula. *Bioinformatics*, 34(13), i4–i12. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty233>
- Welch, L., Lewitter, F., Schwartz, R., Brooksbank, C., Radivojac, P., Gaeta, B., & Schneider, M. V. (2014). Bioinformatics Curriculum Guidelines: Toward a Definition of Core Competencies. *PLoS Computational Biology*, 10(3), e1003496. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003496>
- Mulder, N., Schwartz, R., Brazas, M. D., Brooksbank, C., Gaeta, B., Morgan, S. L., Pauley, M. A., Rosenwald, A., Rustici, G., Sierk, M., Warnow, T., & Welch, L. (2018). The development and application of bioinformatics core competencies to improve bioinformatics training and education. *PLoS Computational Biology*, 14(2), e1005772. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005772>
- Payne, P. R. O., Bernstam, E. V., & Starren, J. B. (2018). Biomedical informatics meets data science: current state and future directions for interaction. *JAMIA Open*, 1(2), 136–141. <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooy032>
- Informe Bioregió 2020. <https://www.biocat.cat/ca/agenda-del-sector/presentacio-informe-bioregio-2020>
- Informe Big Data en salud digital. <https://www.ontsi.red.es/es/estudios-e-informes/Sanidad/Informe-Big-Data-en-Salud-Digital>
- [IBM- The Quant Crunch: How the Demand For Data Science Skills Is Disrupting the Job Market](#)
- Market Research Future. (2020). Healthcare Big Data Analytics Market Research Report. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/healthcare-big-data-analytics-market-726>
- Big Data to Knowledge (BD2K) program (NIH), [USA](#), <https://commonfund.nih.gov/bd2k>
- [Health Data Research, UK](#)

c) Consultas a expertos profesionales

La Ponencia Redactora del Programa ha mantenido varias reuniones con expertos de centros de investigación hospitalario y de grandes infraestructuras científicas durante el proceso de elaboración del programa. Además, como ya se ha mencionado se constituyeron dos comisiones asesoras externas e independientes dicha Ponencia para evaluar la adecuación del programa a las necesidades laborales:

1) *Comisión asesora clínica*, formada por un facultativo representante de cada hospital universitario adscrito a las universidades participantes en el programa (Hospital Arnau de Vilanova, Hospital Josep Trueta, Hospital Clínic, Hospital San Joan de Deu, Hospital del Mar, Hospital de la Vall d'Hebron, Hospital Sant Pau, Hospital Germans Trias i Pujol, Hospital Sant Joan, Hospital Joan XXIII, Hospital de Vic y Hospital Parc Taulí)

2) *Comisión asesora de empresas Biotec*, formada por representantes de las empresas que forman parte del BIB (Bitac, Costaisa, Made of Genes, Sequentia, Bigfimitec, Janssen, Amgen, Barcelona Tech City, Humanicare, Roche, IN2, Leti, Boehringer, Amalfi, Genomcore y Aizon)

d) Redes Internacionales o nacionales

- [TransBioNet](#) - Red de Excelencia Temática
- [Sociedad Española de Informática de la Salud \(SEIS\)](#)
- [Instituto Nacional de Bioinformática](#)

A nivel interno:

e) Documentos y procesos internos

- Modelo de docencia no presencial de la URV aprobado por Consejo de Gobierno de 16 de julio de 2016.
- El modelo de docencia virtual para el Máster in Biomedical Data Science se ha concretado para esta titulación a partir del proceso "[PR-SREd-001 Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones](#)"

f) Aportaciones de agentes internos (equipo docente)

El BIB fue el órgano encargado de constituir la Ponencia Redactora del Programa formada por un representante de todas las universidades llamadas a participar más un representante del BIB. Esta Ponencia está formada por los miembros que se detallan a continuación, todos ellos investigadores en activo y con una larga trayectoria de investigación traslacional en ciencia de datos y biomedicina.

Universidad	Académicos
URV	Dr. Maria Vinaixa / Dr. Sergio Gómez (coordinadores)
UPC	Dr. Alexandre Perera
UB	Dr. Petia Radeva
UAB	Dr. Dolores Rexachs
UdG	Dr. Robert Martí
UdL	Dr. Rui Alves
UViC-UCC	Dr. Mireia Olivella
UPF	Dr. Hafid Laayouni
URL-La Salle	Dr. Roger Mallo
BIB	Dr. Ana Ripoll

El currículum del presente programa de máster es el resultado de un proceso de deliberación y discusiones internas de más de un año entre los miembros de dicha Ponencia. Teniendo en cuenta todas las consultas realizadas a nivel externo y detalladas en el anterior apartado, la Ponencia Redactora del Programa definió primero el perfil profesional de los graduados. A continuación, se definieron las competencias específicas y finalmente los contenidos básicos a tratar. Considerando el área de especialización de cada universidad y estos contenidos básicos, los miembros de dicha Ponencia propusieron a los investigadores especialistas y con mejor trayectoria entre sus respectivas instituciones para definir y perfilar la implementación concreta de las asignaturas. Cabe mencionar que el criterio prevaeciente a la hora de seleccionar a dichos investigadores fue la experiencia reconocida y acreditada (proyectos, líneas de investigación, publicaciones, etc.) en investigación en ciencia de datos aplicada al ámbito biomédico. El diseño del programa cuenta pues con la experiencia de los mejores grupos de investigación y docentes del sistema universitario catalán, siendo además referentes a nivel internacional en su área de investigación (ver Capítulo 6 de esta memoria). Cabe mencionar que el programa también

persigue el objetivo de consolidar sinergias entre todos los grupos de investigación de los que forman parte el cuerpo de docentes del máster.

Los coordinadores de la Ponencia Redactora del Programa han mantenido también reuniones periódicas con el Servicio de Recursos Educativos de la URV con la finalidad de concretar el modelo de docencia no presencial adecuado al máster (Aprobado en Consejo de Gobierno el 16 de julio de 2015). Esta concreción del modelo de docencia virtual para el Máster in Biomedical Data Science especifica los roles que intervienen para garantizar una docencia de calidad (coordinadores, docentes, tutores, técnicos y personal de apoyo diverso) y sus funciones. El modelo implica la consecuente formación para capacitar a dichos roles para desarrollar las funciones que les han sido asignadas. Esta formación se cataloga, principalmente, en: instrumental, metodológica sobre comunicación en docencia no presencial y meta-tecnológica en el diseño de e-actividades. Finalmente, el modelo contempla el seguimiento del desarrollo de la titulación, con el consecuente retorno para su mejora continua.

Las aportaciones y opiniones de los diferentes agentes externos e internos han contribuido y mejorado el diseño de la nueva propuesta de máster.

2.4. Coherencia de la propuesta con el potencial de la institución y con la tradición en la oferta de titulaciones

La propuesta de este programa mantiene coherencia con el potencial de todas las universidades participantes y con la tradición de las titulaciones de grado y postgrado que se imparten en éstas (ver 2.1.3). Como ya se ha explicado en el punto 2.1, el programa de master *Biomedical Data Science* es un programa único a la vez que complementario a otros programas de máster del SUC en ciencia de datos, bioinformática o ingeniería biomédica. Tanto en estos másteres como en algunos grados que potencialmente pueden generar entrada a nuestro programa, las universidades participantes demuestran poseer experiencia previa en la colaboración docente para impartir estudios interuniversitarios. A continuación, se detallan algunos ejemplos del mismo ámbito de conocimiento que nuestra propuesta en el que las universidades participantes imparten docencia compartida en títulos oficiales de grado y máster:

- Máster en Inteligencia Artificial ([UPC+URV+UB](#))
- Máster en Ingeniería Biomédica ([UPC+UB](#))
- Máster en Ingeniería Computacional y Matemática ([URV+UOC](#))
- Máster en Estadística e Investigación Operativa ([UPC+UB](#))
- Máster en Bioinformática para Ciencias de la Salud ([UPF+UB](#))
- Grado en Bioinformática ([UPF+UPC+UB+UAB](#))
- Grado en Estadística ([UB+UPC](#))

Las universidades participantes disponen del perfil de profesorado adecuado al programa de máster (ver apartado 6.1), que como ya se ha mencionado anteriormente cuenta con los mejores docentes del SUC en su área de especialización. Para aquellas materias o áreas del programa donde la Ponencia Redactora del Programa consideró que la máxima competencia residía fuera de la plantilla docente de las universidades participantes, se han invitado a los correspondientes expertos de otras instituciones, centros de investigación o empresas a participar como profesores externos.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la URV tiene experiencia en la verificación e implantación de másteres a distancia, y actualmente participa en 17 titulaciones de máster en modalidad virtual, y en 27 en modalidad semipresencial. Dentro del ámbito que nos ocupa y por temática afín a nuestro máster, el Máster en Ingeniería de la Seguridad Informática e Inteligencia

Artificial (MESIIA) y el Máster interuniversitario en Ingeniería Computacional y Matemática (MECMAT) son dos másteres en modalidad no presencial implantados y verificados des de la ETSE.

3. Competencias

3.1. Competencias Básicas y Generales

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

3.2. Competencias Transversales

- CT1. Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.
- CT2. Formular valoraciones a partir de la gestión y uso eficiente de la información.
- CT3. Resolver problemas complejos de manera crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
- CT4. Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.
- CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias.
- CT6. Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.
- CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano o ciudadana y como profesional.

3.3. Competencias Específicas

- CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
- CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
- CE3. Diseñar, implementar y evaluar sistemas de gestión, almacenamiento y procesado de grandes volúmenes de datos clínicos o relacionados con la salud previendo su rendimiento, eficiencia, escalabilidad y tolerancia a fallos.
- CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.

- CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública.
- CE6. Diseñar, gestionar y dirigir proyectos de ciencia de datos en salud, liderando su puesta en marcha, su mejora continua y valorando el impacto social y económico de éstos.
- CE7. Valorizar una solución basada en ciencia de datos a un problema clínico identificando y vinculando aquellas cuestiones clave relacionadas con el proyecto de emprendimiento e innovación.
- CE8. Presentar, defender y evaluar un trabajo original realizado individualmente frente a un tribunal de expertos, consistente en un proyecto de ciencia de datos aplicado al ámbito de la salud en el que se sintetizan los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del máster.

4. Acceso y admisión de estudiantes

4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y a las enseñanzas.

Perfil de ingreso

El máster está dirigido a estudiantes con una formación anterior en estudios científicos y técnicos afines a la temática del máster (bioinformática, ciencias, ingeniería). Las características personales y académicas adecuadas de los candidatos que quieran acceder al máster son:

- Tener conocimientos de Programación y Matemáticas para la Ingeniería.
- Tener un nivel alto de inglés tanto a nivel oral como escrito.
- Competencia digital suficiente para el correcto seguimiento de una formación virtual a distancia.
- Maduración personal derivada de la formación universitaria previa que les capacita para trabajar de manera autónoma, buscar fuentes de información, comunicar y transmitir ideas complejas, trabajar en equipo. Todas estas habilidades se consideran necesarias y serán reforzadas y ampliadas en este programa.

4.1.1. Acciones a nivel de la Comunidad Autónoma de Catalunya: Departamento de Empresa y Conocimiento. Consejo Interuniversitario de Catalunya. Generalitat de Catalunya,

El Consejo Interuniversitario de Catalunya (CIC) es el órgano de coordinación del sistema universitario de Catalunya y de consulta y asesoramiento del Gobierno de la Generalitat en materia de universidades. Integra representantes de todas las universidades públicas y privadas de Catalunya.

4.1.2. Acciones a nivel de la Universidad Rovira i Virgili:

a) Proceso de acceso y admisión

La Universidad Rovira i Virgili informa a través de su web de la oferta de masters para cada curso académico. Igualmente informa del procedimiento de preinscripción en línea y de los requisitos de acceso, admisión y matrícula. Los recursos computacionales necesarios para el seguimiento de la titulación serán informados previamente al proceso de matrícula. Se priorizará el uso de software de código abierto y acceso libre. [Adicionalmente, se especificará la franja horaria de las actividades síncronas.](#)

Procedimiento de preinscripción

Los períodos de preinscripción para másteres constan de seis fases, abriéndose la segunda y posteriores sólo en el caso de que no se haya cubierto la totalidad de las plazas ofertadas en la primera fase. La primera fase se desarrolla del 1 de febrero al 15 de abril. En el caso de que no se haya cubierto todas las plazas, existe una segunda fase entre el 16 de abril y el 30 de mayo, una tercera fase del 31 de mayo al 15 de julio, una cuarta fase de 16 de julio al 31 de agosto, una quinta fase del 1 al 20 de septiembre y una sexta fase del 21 de septiembre al 4 de octubre. Junto con su preinscripción los aspirantes al máster deben adjuntar la documentación requerida según la vía de acceso: titulados URV, de otras universidades

españolas, de instituciones extranjeras de educación superior y tengan esos estudios homologados en España, de instituciones extranjeras de educación superior comprendidas en el Espacio Europeo de Educación Superior y no los tengan homologados en España y de instituciones extranjeras de educación superior ajenas al Espacio Europeo de Educación Superior y no los tengan homologados en España.

Procedimiento de admisión

Las preinscripciones y la documentación presentada por los candidatos son tramitadas desde la secretaría de Campus de Sescelades. Esta unidad valida las preinscripciones y la documentación adjunta y da acceso a la comisión académica del máster quién evalúa las solicitudes, comunicando la admisión al máster o la exclusión motivada. Los admitidos pueden matricularse según el calendario establecido al efecto, que se inicia en el mes de julio. Todas las comunicaciones de cambio de estado durante el proceso de acceso y admisión se informan a través de correo electrónico a los candidatos. Además, los candidatos pueden consultar el estado de su solicitud, a través del gestor documental individualizado. <https://apps.urv.cat/gesdoc/login> \h. Si una vez finalizada la matrícula de los alumnos admitidos han quedado plazas vacantes, éstas serán cubiertas por alumnos que han quedado en la lista de espera priorizada.

La admisión académica no implica la reserva de plaza. A las personas admitidas en la primera o segunda fase de preinscripción, se les tendrá que comunicar que deben hacer un pago avanzado en concepto de reserva de plaza. Para el proceso de admisión del curso 2021-22 este pago se fija en 400 €. Las personas que realicen dicho pago tendrán reserva de plaza y se tendrán que matricular del 12 al 20 de julio.

El pago de 400 € se efectúa a cuenta de la matrícula y se tiene que hacer efectivo en el plazo de 10 días naturales desde la fecha de generación del recibo de pago. Este importe no se devuelve en caso de que el estudiante finalmente no se matricule en el máster, a excepción de másteres que requieran presencialidad y que puedan acreditar que les ha sido denegado el visado.

Las personas admitidas que estén pendientes de obtener el título que les habilita para acceder al máster no se pueden matricular hasta que lo hayan obtenido y así lo acrediten. En el caso de los candidatos admitidos preinscritos en primera y segunda fase que se encuentren en esta situación, pueden matricularse excepcionalmente en Setiembre si obtienen la acreditación del título en esta convocatoria. Los estudiantes que estén pendientes de obtener el título de Grado y no lo hayan podido obtener en la convocatoria de septiembre, y hayan pagado la reserva de plaza, podrán solicitar que les sea conservada la reserva para el curso siguiente.

Las personas admitidas académicamente en primera y segunda fase que no hayan hecho el pago en concepto de reserva de plaza quedan admitidas sin plaza reservada y se les puede autorizar la matrícula, con el visto bueno del coordinador/a del máster, en el caso que queden plazas vacantes, una vez revisado el estado de la documentación presentada.

El pago avanzado para reservar plaza no es aplicable a los candidatos admitidos en tercera, cuarta, quinta y sexta fase, siempre que se abran estas fases de preinscripción porque no se hayan cubierto la totalidad de las plazas en fases anteriores; de todos los másteres.

A partir de la fecha de comunicación del resultado de la admisión, los interesados podrán presentar recurso al/a la Rector/a de la Universitat Rovira i Virgili, en el plazo de un mes.

b) Orientación

Desde la Universidad se realizan diversas acciones de información y orientación a los potenciales estudiantes. A continuación, realizamos una breve descripción de las acciones de información y orientación que regularmente se realizan dirigidas a los alumnos de máster.

- Sesiones informativas en los centros de la universidad, en las cuales se informa de los másteres oficiales existentes, los perfiles académicos y profesionales vinculados, las competencias más significativas, los programas de movilidad y de prácticas, las becas, la consecución de estudios hacia programas de doctorado, y las salidas profesionales. Estas sesiones las realiza personal técnico especializado de la Universidad y el equipo directivo de la universidad. Estas sesiones van acompañadas de material audiovisual (PowerPoint, videos informativos)
- Material informativo y de orientación. En la página web de la Universidad está disponible para todos los futuros estudiantes la información detallada de cada programa de máster oficial que ofrece la universidad. En la web de la universidad se dan instrucciones claras y precisas para el acceso a los estudios de máster desde titulaciones extranjeras
- Material editado. La Universidad edita dos catálogos específicos con la oferta de postgrado de la universidad: Un catálogo dirigido al público nacional y otro al internacional. En el catálogo se informa de los ECTS de cada máster, modalidad y el precio aproximado del máster. También se informa de las becas específicas de máster; calendario de preinscripción y matrícula, así como de los servicios que ofrece la universidad para sus estudiantes nacionales e internacionales.
- Presencia de la Universidad en Ferias nacionales e internacionales para dar difusión de su oferta académica. A nivel nacional, fira Futura en Barcelona. A nivel internacional dependiendo del calendario y el público objetivo se participa en las ferias más apropiadas.
- Información personalizada a través de la Oficina del Estudiante (OFES) y las Secretarías Académicas de Campus, bien sea presencialmente, por correo electrónico o telefónicamente.

c) Acceso y orientación en caso de alumnos con discapacidad

La URV, en su página web de Atención a la discapacidad, recoge información que puede resultar de utilidad a los alumnos con alguna discapacidad. Se informa, entre otros aspectos, sobre el acceso a la universidad, cómo realizar la petición de adaptaciones, los planos de accesibilidad de los diferentes Campus, así como becas y ayudas que el alumno tiene a su disposición. El objetivo es facilitar su adaptación en la URV, tanto a nivel académico como personal.

http://www.urv.cat/atencio_discapacitat/es_index.html

Más información sobre la orientación y el apoyo al estudiante con discapacidad cuando éste ya se ha matriculado en el apartado 4.3 de esta memoria.

En el Sistema Interno de Gestión de la Calidad del Centro se ha definido un [proceso “PR-ETSE-014 Acceso, admisión y matrícula de los estudiantes en másteres universitarios”](#) que tiene como objetivo definir el procedimiento que el centro debe aplicar para definir el perfil de acceso, el acceso y selección, la captación y la matriculación de los estudiantes de máster.

4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión

4.2.1. Requisitos de acceso

La Universidad se regirá por la normativa vigente en cada momento. Actualmente la regulación aplicable es:

- El Artículo 16 Acceso a las enseñanzas oficiales de Máster del RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y sus modificaciones posteriores.
 - Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
 - Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.
- La Normativa de Matrícula de Grado y Máster, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universitat Rovira i Virgili vigente en el curso de implantación.

4.2.2. Criterios de admisión

Los estudiantes pueden acceder a los estudios de master a través de las titulaciones siguientes:

- Titulados universitarios oficiales de Grado o Licenciados en Física, Estadística, Bioinformática, Matemáticas, Ingeniería Informática, Ingeniería Biomédica, otras Ingenierías y en ámbitos afines.
- Titulados universitarios oficiales de Grado o Diplomados Ingenieros Técnicos en Informática y en ámbitos afines.
- Titulados oficiales con título expedido por una institución de enseñanza superior del EEES, que faculta en el país expedidor para el acceso a máster. El título expedido debe ser asimilable a las titulaciones oficiales de Grado o Licenciados en Física, Estadística, Bioinformática, Matemáticas, Ingeniería Informática, Ingeniería Biomédica, otras Ingenierías y en ámbitos afines; o bien a las titulaciones oficiales de Grado o Diplomados Ingenieros Técnicos en Informática y en ámbitos afines.
- Estudiantes con un título extranjero de sistema educativo ajeno al EEES, no homologado, previa comprobación por parte de la universidad de:
 - que el nivel de formación sea equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles de Grado o Licenciados en Física, Estadística, Bioinformática, Matemáticas, Ingeniería Informática, Ingeniería Biomédica, otras Ingenierías y en ámbitos afines; o bien a las titulaciones oficiales de Grado o Diplomados Ingenieros Técnicos en Informática y en ámbitos afines.
 - que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

Durante el período de admisión, los estudiantes deberán acreditar que reúnen ambos requisitos.

Dado que el Máster se imparte íntegramente en inglés, los alumnos deberán acreditar un nivel mínimo de conocimiento de la lengua inglesa equivalente al B2. No será necesario que los estudiantes que tengan el inglés como lengua propia en su país de origen o en sus estudios previos aporten certificados oficiales. La Comisión de Admisión al máster podrá establecer mecanismos de evaluación tales como entrevistas o pruebas de nivel.

4.2.3. Criterios de selección

La selección de los alumnos se llevará a cabo de acuerdo con los criterios siguientes:

- Valoración del expediente académico de la titulación universitaria oficial que da acceso al máster. Hasta un máximo de 10 puntos.
- Adecuación del perfil del candidato. Hasta un máximo de 6 puntos.
- Si presenta alguna otra titulación universitaria oficial en ciencia de datos o ámbitos afines, además de la que da acceso al Máster: ingeniería técnica o diplomatura, ingeniería, grado o licenciatura, máster, postgrado o doctorado. Hasta un máximo de 2 puntos.
- Publicaciones en revistas indexadas y participación en proyectos competitivos. Hasta un máximo de 2 puntos.
- Formación complementaria (cursos, seminarios u otras actividades de formación, acreditadas documentalmente) relacionada con el contenido del máster: hasta un máximo de 2 puntos.
- Experiencia profesional previa afín a la temática del máster. Hasta un máximo de 2 puntos.

Las solicitudes se ordenarán de mayor a menor según la puntuación obtenida (suma de los puntos conseguidos en los apartados anteriores). No obstante, si no hay situación de insuficiencia de plazas, y siempre que se cumplan los requisitos de acceso, la coordinación académica podrá admitir estudiantes sin necesidad de priorización en función de los méritos.

4.2.4. Órgano de admisión

El órgano de admisión del máster se establecerá en base a la regulación vigente en cada momento. Actualmente, siguiendo la Normativa de docencia de la URV aprobada el 14 de marzo de 2019, la Comisión de Académica de Máster (ver apartado 5.1.2) aprobará la admisión de los estudiantes que acceden al máster. La Comisión Académica del Máster puede derivar el trámite de admisión a una subcomisión de acceso.

La Universidad da difusión de las vías de acceso a través de la web y las guías docentes. Además, la Universidad cuenta con un personal administrativo que informa a las personas candidatas tanto de la oferta en postgrado como de los plazos de admisión y requisitos académicos.

En el Sistema Interno de Gestión de la Calidad del Centro se ha definido un proceso "[PR-ETSE-014 Acceso, admisión y matrícula de los estudiantes en másteres universitarios](#)" que tiene como objetivo definir el procedimiento que el centro debe aplicar para definir el perfil de acceso, el acceso y selección, la captación y la matriculación de los estudiantes de máster.

4.3. Apoyo a estudiantes

El procedimiento de orientación a los estudiantes se describe en el proceso "[PR-ETSE-013 Orientación al estudiante](#)", que se recoge en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) del centro.

La universidad dispone de los siguientes mecanismos de apoyo y orientación a los estudiantes al inicio de sus estudios:

- Orientación y bienvenida de la coordinación académica del máster a sus estudiantes de primer año.

En esta sesión, el coordinador del máster informa a sus estudiantes de los objetivos, las exigencias académicas, el sistema de evaluación, y los servicios generales que ofrece la universidad a los estudiantes (CRAI, servicios digitales, atención psicológica, oficina de voluntariado, etc.). Esta sesión personal es especialmente importante en el caso de estudiantes internacionales que no conocen la Universidad ni su funcionamiento académico básico. Además, los estudiantes recibirán un correo electrónico de bienvenida de parte de la coordinación del máster y tendrán acceso a un espacio virtual de coordinación del máster y asistencia continua mediante el fórum de dudas y consultas del espacio virtual del máster, al cual el estudiante puede acceder al inicio del curso.

- Orientación profesional.

Desde la Oficina del Estudiante (OFES) de la URV se ofrece el servicio de Orientación profesional de la URV.

<http://www.urv.cat/es/vida-campus/servicios/ocupacio-urv/orientacion-profesional/>

Este servicio pretende proporcionar a los estudiantes un programa de desarrollo de la carrera. Mediante acciones y programas formativos, se quiere que el estudiante pueda alcanzar y utilizar estrategias, habilidades y conocimientos adecuados para planificar e implementar su desarrollo profesional y personal.

Estos servicios tienen carácter voluntario para los estudiantes.

El proceso específico de orientación profesional a los estudiantes se describe en el proceso “[PR-OOU-001 Orientación profesional](#)”. Este modelo se ha presentado íntegro en el apartado 9 de “Sistema de garantía de la calidad” de esta “Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales”.

- Plan de Acción Tutorial

Bajo el marco general del Plan de Acción Tutorial de la URV, el centro ha concretado el Plan de Acción Tutorial de Centro:

https://www.etse.urv.cat/media/upload/domain_1979/arxiu/qualitat/pat/pla_accio_tutorial_etse.pdf

El PAT es el proyecto donde se planifican y evalúan las acciones de seguimiento y tutorización del estudiante.

A lo largo de los estudios universitarios, el estudiante dispone de diversas figuras para facilitar el seguimiento y la orientación.

- Orientación y seguimiento transversal para facilitar un **apoyo y formación integral** al estudiante a lo largo de su trayectoria académica en la Universidad: **Tutoría de titulación** (Plan de Acción Tutorial).
- Orientación y seguimiento en **contenidos** específicos de asignaturas/materias de las titulaciones: **atención personalizada o tutoría docente**.
- Orientación y seguimiento en la asignatura del trabajo de fin de grado: **Tutoría del Trabajo de Fin de Máster**.

Cada estudiante del Máster realizará el Trabajo de Fin de Máster bajo la dirección de uno (o varios) profesores doctores del cuerpo docente del máster. Los profesores realizarán propuestas de trabajos, que serán validadas por una Comisión de Evaluación de Propuestas de Trabajos Fin de Máster, formada por el coordinador del Máster, y el responsable de la asignatura de trabajo final de máster. Las propuestas aceptadas serán publicitadas entre los estudiantes del Máster para que éstos puedan escoger el tema que más les interese. Una vez el profesor y el alumno estén de acuerdo en realizar un trabajo, se hará pública la asignación del trabajo a ese alumno. La labor principal del tutor es orientar al alumno durante la realización del trabajo, monitorizar su evolución y realizar el seguimiento del trabajo desde su asignación hasta su presentación oral y escrita. Esta labor del tutor conlleva una serie de beneficios al alumno:

- Le ayuda a organizar y desarrollar las competencias objeto de trabajo y evaluación.
- Le orienta para un mejor aprovechamiento académico del trabajo de fin de máster.

Para más información consultar el Apartado 5 de planificación.

De acuerdo con la modalidad de impartición del título y el modelo de docencia no presencial, se concreta el modelo de docencia virtual para el Máster in Biomedical Data Science, siguiendo el proceso "[PR-SREd-001 de Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones](#)". Este modelo contempla diversas estrategias para reforzar el seguimiento y acompañamiento de los estudiantes:

- Creación de un aula general de titulación, donde participan todos los docentes y estudiantes de la titulación, y se tratan los aspectos comunicativos transversales a la titulación. Información y noticias por parte de la dirección del título, planteamiento de dudas transversales por parte de los estudiantes y solución de las mismas, así como mecanismos para recibir sugerencias por parte de los diferentes colectivos del título.
- Creación de aulas virtuales por asignatura donde se desarrolla la actividad formativa, incluyendo la bienvenida y presentación del docente y la asignatura, entrega de la planificación semanal, resolución de dudas en un tiempo máximo garantizado (habitualmente 48h lectivas), retroacción cuantitativa y cualitativa de actividades con antelación a la entrega de la siguiente actividad, información sobre noticias o actos relacionados con la asignatura, cambios en la misma, despedida, etc., con una periodicidad semanal con el fin de motivar al estudiantes y minimizar el abandono. El docente hará un seguimiento proactivo de la finalización de las actividades por parte de sus estudiantes.
- Dentro de la misma aula virtual se activarán foros para garantizar la comunicación asíncrona, tanto el envío de información por parte del equipo docente de la asignatura que puede llegar a notificarse vía push a los móviles de los estudiantes, como para la resolución de dudas, en el cual los estudiantes pueden plantear dudas en cualquier momento durante su estudio y el equipo docente tiene el compromiso de resolver las dudas en un periodo razonable.

Este apoyo se prestará a través de la plataforma Moodle.

Orientación y apoyo al estudiante con discapacidad

La Universitat Rovira i Virgili ya desde su **creación contempla la orientación y apoyo al estudiante con discapacidad**, tal y como refleja el artículo 152 de sus Estatutos (Decreto 202/2003, de 26 de agosto), en el cual se dice que "son derechos de los estudiantes,

(...) disponer, en el caso de los estudiantes con discapacidades, de las condiciones adecuadas y el apoyo material y humano necesario para poder seguir sus estudios con plena normalidad y aprovechamiento".

Además, se dispone de un *Plan de Atención a la Discapacidad*, que tiene como finalidad favorecer la participación e inclusión académica, laboral y social de las personas con discapacidad a la universidad y para promover las actuaciones necesarias para que puedan participar, de pleno derecho, como miembros de la comunidad universitaria. Todo ello se recoge en la web específica de información para estudiantes o futuros estudiantes con discapacidad donde informa sobre aspectos como el procedimiento para solicitar la adaptación curricular, el acceso a la universidad, los planos de accesibilidad de los diferentes Campus, los centros de ocio adaptados que se hallan distribuidos por la provincia de Tarragona, así como becas y ayudas que el alumno tiene a su disposición. El objetivo es facilitar la adaptación del alumno a la URV, tanto académica como personal.

Se ha elaborado también una guía para el profesorado de la URV donde se recogen principios, informaciones y recomendaciones generales útiles para el profesorado a la hora de atender las necesidades educativas que pueden presentar los estudiantes con discapacidad. Esta guía está disponible en la Web de la universidad a través del link:

http://www.urv.cat/atencio_discapacitat/es_index.html

Los estudiantes que así lo deseen o requieran se pueden dirigir a la Oficina de Compromiso Social (OCS) o bien a la persona responsable del Plan, donde se hará un seguimiento y una atención personalizada a partir de la demanda de los interesados que puede ir desde el asesoramiento personal al estudiante, facilitar diversas ayudas técnicas, asesoramiento al profesorado para la realización de adaptaciones, etc.

Por lo que se refiere a los mecanismos específicos para alumnos con discapacidad, la *Normativa de Matrícula de Grado y Máster* vigente, prevé en su artículo 9 que:

Para garantizar la igualdad de oportunidades, para los estudiantes con un grado de discapacidad igual o superior al 33%, a petición de la persona interesada y teniendo en cuenta las circunstancias personales, debidamente justificadas, se podrá considerar una reducción del número mínimo de créditos de matrícula.

- Se realizará una adaptación curricular que podrá llegar al 15% de los créditos totales.
- Las competencias y contenidos adaptados deberán ser equiparables a los previstos en el plan de estudios.
- Al finalizar los estudios, el estudiante deberá haber superado el número total de créditos previstos.
- La adaptación curricular deberá especificarse en el Suplemento Europeo al Título.

Además, atendiendo las directrices del Estatuto del Estudiante, la Universidad tiene previsto seguir desarrollando otros aspectos para dar respuesta a las acciones de apoyo y orientación a los estudiantes con discapacidad.

Apoyo a la Accesibilidad Digital por parte del Servicio de Recursos Educativos.

El Servicio de Recursos Educativos ofrece formación y asesoramiento para la creación de materiales docentes accesibles y para el uso de las opciones que mejoran la accesibilidad de las aulas virtuales creadas en el Campus Virtual de la Universidad desarrollado en Moodle.

4.4. Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de Créditos en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

Mínimo	0
Máximo	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos propios

Mínimo	0
Máximo	Máster 120 créditos – 18

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Mínimo	0
Máximo	Máster 120 créditos – 18

El RD 43/2015, de 2 de febrero y el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales regula en artículo 6 el Reconocimiento y la transferencia de créditos en los estudios de máster.

En la Universitat Rovira i Virgili es en la Normativa de Matrícula de grado y máster aprobada en Consejo de Gobierno de fecha 14 de marzo de 2019 y modificada por el mismo órgano en fecha 29 de abril de 2019, donde regula, con carácter general, los procedimientos, los criterios y los plazos para llevar a cabo los trámites administrativos correspondientes a la Transferencia y a las diferentes tipologías de Reconocimiento de créditos.

Esta normativa se debate y aprueba en la Comisión delegada del Consejo de Gobierno competente en la materia, y de la que son miembros representantes de Centros y Departamentos. Tras ese debate es ratificada por el Consejo de Gobierno de la URV.

A continuación, se exponen los criterios que se aplican en la gestión de la transferencia y reconocimiento de créditos:

Para el Reconocimiento de créditos, la URV aplicará los siguientes criterios:

- Serán objeto de reconocimiento en la titulación de destino, los créditos superados en la titulación de origen, siempre que el Centro considere que las competencias y conocimientos asociados a las materias/ asignaturas cursadas por el estudiante son adecuadas a los previstos en el plan de estudios.
- Así mismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- También podrá ser reconocida la experiencia laboral y profesional acreditada en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a las del plan de estudios.

En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de máster.

Los estudiantes interesados en el reconocimiento de los créditos que hayan obtenido con anterioridad deberán solicitarlo de acuerdo con el trámite administrativo previsto al efecto, al que se da publicidad a través de la página web de la URV. En el trámite administrativo se informa convenientemente a los estudiantes de los plazos de presentación de las solicitudes y del procedimiento a seguir.

El estudiante que desee reconocer en su expediente créditos cursados en universidades distintas de la URV deberá justificar la obtención de estos adjuntando a la solicitud el documento acreditativo correspondiente, expedido por la Universidad donde los obtuvo. Además, deberá adjuntar también la Guía Docente de la asignatura, u otro documento donde figuren las competencias y conocimientos adquiridos.

La URV procurará establecer tablas automáticas de reconocimiento entre los estudios de Máster de la URV, al efecto de facilitar el reconocimiento de créditos en los casos en que los estudios previos hayan sido cursados en la propia universidad. Estas tablas deberán ser aprobadas por la Junta del Centro correspondiente.

Los créditos reconocidos constarán en el Suplemento Europeo al Título y en los documentos acreditativos que solicite el estudiante.

En los estudios de Máster universitario el número de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster universitario de 120 créditos: 60 créditos
- Máster universitario de 90 créditos: 45 créditos
- Máster universitario de 60 créditos: 30 créditos

En cuanto a la Transferencia de créditos, la Universidad prepara y da difusión a través de su página web del trámite administrativo correspondiente para facilitar al estudiante la petición de incorporación de los créditos/asignaturas que haya obtenido previamente en la URV o en otras universidades.

En el expediente académico del/de la estudiante, constarán como transferidos la totalidad de los créditos obtenidos en estudios oficiales cursados con anterioridad, en la URV o en cualquier otra Universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial en el momento de la solicitud de la transferencia.

El estudiante que se incorpore a un nuevo estudio y desee agregar a su expediente los créditos susceptibles de ser transferidos, deberá solicitarlo al Centro mediante el trámite administrativo preparado a tal efecto y del cual se da publicidad en la página web de la Universidad. En el trámite administrativo se informa convenientemente a los estudiantes de los plazos de presentación de las solicitudes y del procedimiento a seguir.

El estudiante que desee transferir a su expediente créditos cursados en universidades distintas de la URV deberá justificar la obtención de los mismos adjuntando a la solicitud el documento acreditativo correspondiente, expedido por la Universidad donde los obtuvo.

La Secretaría del Centro, una vez que haya comprobado que la documentación presentada es correcta, incorporará en el expediente académico del estudiante, de forma automática, la formación que haya acreditado.

Respecto a los créditos transferidos, los datos que figurarán en el expediente del estudiante serán, en cada una de las asignaturas, los siguientes:

- nombre de la asignatura
- nombre de la titulación en la que se ha superado
- Universidad en la que se ha superado
- tipología de la asignatura
- número de ECTS
- curso académico en el que se ha superado
- convocatoria en la que se ha superado
- calificación obtenida

Se podrán registrar varias solicitudes de transferencia para un mismo expediente.

Estos datos figurarán también en el Suplemento Europeo al Título y en los documentos acreditativos que solicite el estudiante.

En relación con estas vías de reconocimiento de créditos regulados en el art. 6 del RD mencionado anteriormente, la URV regula lo siguiente:

- Enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades
- La experiencia laboral y profesional acreditada siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes al título

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas universitarias no oficiales:

La URV aplica la consideración del título propio a efectos de este reconocimiento de créditos a las enseñanzas siguientes:

- Títulos propios de graduado superior, expedido por la URV.
- Títulos propios de especialista universitario o de máster, cursados en la Fundación URV.
- Títulos propios de nivel universitario expedidos por universidades del Estado Español.

En los estudios de Máster, teniendo en cuenta solo la vía de reconocimiento de las enseñanzas universitarias no oficiales, el número máximo de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster de 120 créditos: 18 créditos
- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos
- Máster de 60 créditos: 9 créditos

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento procedentes de créditos cursados en enseñanzas superiores universitarias no oficiales no puede ser superior al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. En este porcentaje computarán también, si se diera el caso, los créditos reconocidos procedentes de la experiencia laboral y profesional acreditada.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios, excepcionalmente podrán ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al indicado en el párrafo anterior o, en su caso pueden ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y substituido por un título oficial. Esta identidad con el título propio anterior tiene que ser acreditada por el órgano de evaluación correspondiente y tiene que constar en el plan de estudios para el que se pide el reconocimiento.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Este trámite se refiere al reconocimiento por la URV de la experiencia laboral y profesional acreditada. Los créditos reconocidos computarán a los efectos de la obtención de un título

oficial, siempre que esta experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a este título.

No pueden ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo de final de Máster.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional y laboral no puede ser superior al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. En este porcentaje computarán también, si se diera el caso, los créditos reconocidos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales.

En los estudios de Máster, teniendo en cuenta solo la vía de reconocimiento de la experiencia laboral, el número máximo de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster de 120 créditos: 18 créditos
- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos
- Máster de 60 créditos: 9 créditos

El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación y en consecuencia no computan a los efectos de baremación del expediente.

El centro deberá evaluar la experiencia acreditada por el estudiante y podrá resolver el reconocimiento, que se aplicará básicamente en la asignatura de Prácticas Externas. No obstante, el centro podrá también considerar la aplicación del reconocimiento en otra asignatura.

Esta experiencia debe estar relacionada con las competencias inherentes al título que corresponda. La Junta de Centro aprobará los criterios específicos que se aplicaran para la evaluación del reconocimiento y los hará públicos. Estos criterios serán ratificados, si es el caso, por la Comisión delegada del Consejo de Gobierno competente en la materia.

Y, ahora, con el fin de detallar y concretar estos criterios, en el Máster en Biomedical Data Science, se plantea el siguiente reconocimiento:

- Que las tareas desarrolladas en el ámbito laboral hayan conducido a la adquisición de competencias inherentes a la titulación.
- Que la unidad temporal mínima para el reconocimiento de créditos sea de un año de contrato laboral a jornada completa, o 12 meses en régimen de autónomo.
- Se valorará el reconocimiento de como máximo 6 ECTS por año justificado de experiencia profesional. No se reconocerá ninguna experiencia laboral inferior a 1 año. El máximo de créditos a reconocer será el establecido en la legislación vigente. Se aplicará prioritariamente a las asignaturas de Prácticas Externas si están previstas en el plan de estudios, pudiendo considerar la aplicación del reconocimiento en otras asignaturas.
- La comisión valorará la necesidad de pedir documentación acreditativa adicional y/o realizar una entrevista personal.

4.5. Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para la admisión al Máster, de acuerdo con lo previsto en el artículo 17.2.

- No aplica

5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Descripción del plan de estudios

5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

Tabla 5.1. Resumen de distribución de créditos según tipología de materias.

Tipo de materia	Créditos ECTS
Obligatorias	102
Optativas	-
Prácticas externas	-
Trabajo de fin de máster	18
TOTAL	120

5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios

La planificación y desarrollo de la titulación se describe en el proceso “[PR-ETSE-009 Desarrollo de la titulación](#)”, que se recoge en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad Docente (SIGC) del centro.

En el proceso “[PR-ETSE-019 Gestión del TFG/TFM](#)” se describe la planificación y desarrollo del trabajo fin de grado/ máster.

Este modelo se ha presentado íntegro en el apartado 9 de “Sistema de garantía de la calidad” de esta “Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales”.

a) Breve descripción general de los módulos o materias de que constará el plan de estudios y cómo se secuenciarán en el tiempo.

El plan de estudios consta de un único bloque, obligatorio en su integridad, dividido en las siguientes materias:

- *Contexto biomédico (10,5 ECTS)*
Se presentan los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario y se adquieren aquellos conceptos de biomedicina necesarios para entender el contexto donde se generan los datos.
- *Datos de salud (16,5 ECTS)*
Se estudia la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
- *Tecnologías en datos masivos de salud (10,5 ECTS)*
Se adquieren conocimientos avanzados en los lenguajes de programación de alto nivel más usados en ciencia de datos. Se diseña, implementa y evalúan sistemas de gestión, almacenamiento y procesado de grandes volúmenes de datos clínicos o relacionados con la salud previendo su rendimiento, eficiencia, escalabilidad y tolerancia a fallos.

- *Ciencia de datos en salud (21 ECTS)*
Se manejan e implementan técnicas estadísticas, de aprendizaje automático, sistemas complejos y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.
- *Ciencia de datos avanzada en salud (13,5 ECTS)*
Se amplía la anterior materia al uso de técnicas estadísticas avanzadas y de aprendizaje profundo para el análisis y extracción de información de datos de salud
- *Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud (21 ECTS)*
Se aplica la ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública.
- *Proyectos basados en datos de salud (9 ECTS)*
Se muestra como diseñar, gestionar y dirigir proyectos de ciencia de datos en salud, liderando su puesta en marcha, su mejora continua y valorando el impacto social y económico de éstos. Se enseña como comunicar, valorizar y emprender una idea de negocio basada en la ciencia de datos aplicada a la salud.
- *Trabajo de Fin de Máster (18 ECTS)*
El alumnado realiza de manera individual un proyecto de ciencia de datos original aplicado al ámbito de la salud en el que se sintetizan los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del máster, y se presenta y defiende dicho trabajo frente a un tribunal de expertos.

La secuenciación de las materias en los dos cursos académicos (cuatro semestres) de que consta el plan de estudios es la siguiente:

			Semestre				
			Créditos	S1	S2	S3	S4
M1	Contexto Biomédico	10.5					
M2	Datos de salud	16.5					
M3	Tecnologías en datos masivos de salud	10.5					
M4	Ciencia de datos en salud	21					
M5	Ciencia de datos avanzada en salud	13.5					
M6	Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud	21					
M7	Proyectos basados en datos de salud	9					
M8	Trabajo de Fin de Máster	18					

b) Posibles itinerarios formativos que podrían seguir los estudiantes.

Al constar de un solo bloque de contenido obligatorio no existen itinerarios formativos. Tabla 5.2. Resumen del plan de estudios del **máster en Biomedical Data Science** adscrito a la rama de conocimiento **Ingeniería y Arquitectura**

Tabla 5.2 (1/2)

PRIMER CURSO		TOTAL CRÉDITOS: 60				
Materia	Créditos (materia)	Asignatura	Créditos (asig.)	Tipología	Temporalización (semestre)	Modalidad
Contexto biomédico	10.5	Retos biomédicos y ciencia de datos	3.0	OB	S1	V
		Biomedicina para ingenieros	4.5	OB	S1	V
		Escuela de verano	3.0	OB	S2	V
Datos de salud	16.5	Historias clínicas digitales	4.5	OB	S1	V
		Imagen médica	4.5	OB	S1	V
		Sensores biomédicos y procesamiento de señal	3.0	OB	S1	V
		Ética, regulación y privacidad	4.5	OB	S2	V
Tecnologías en datos masivos de salud	10.5	Programación científica	4.5	OB	S1	V
		Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos	6.0	OB	S2	V
Ciencia de datos en salud	12.0	Estadística biomédica	6.0	OB	S1	V
		Aprendizaje automático para medicina de precisión	6.0	OB	S2	V
Ciencia de datos avanzada en salud	6.0	Análisis avanzado de datos de salud	6.0	OB	S2	V
Proyectos basados en datos de salud	4.5	Metodología de la investigación y de proyectos	4.5	OB	S2	V

Tabla 5.2 (2/2)

SEGUNDO CURSO		TOTAL CRÉDITOS: 60				
Materia	Créditos (materia)	Asignatura	Créditos (asig.)	Tipología	Temporalización (semestre)	Modalidad
Ciencia de datos en salud	9.0	Redes Complejas	4.5	OB	S3	V
		Visualización y comunicación de datos en salud	4.5	OB	S3	V
Ciencia de datos avanzada en salud	7.5	Aprendizaje profundo	4.5	OB	S3	V
		Minería de textos de salud	3.0	OB	S3	V
Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud	21.0	Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador	4.5	OB	S3	V
		Epidemiología computacional	4.5	OB	S3	V
		Análisis avanzado de imagen médica	4.5	OB	S3	V
		Ciencias -ómicas y medicina traslacional	4.5	OB	S4	V
		Integración de datos de salud	3.0	OB	S4	V
Proyectos basados en datos de salud	4.5	Emprendimiento e innovación	4.5	OB	S4	V
Trabajo de Fin de Máster	18.0	Trabajo de Fin de Máster	18.0	OB	S4	V

Tabla 5.3. Distribución temporal de las asignaturas.

			Semestre			
		Créditos	S1	S2	S3	S4
M1	Retos biomédicos y ciencia de datos	3.0				
	Biomedicina para ingenieros	4.5				
	Escuela de verano	3.0				
M2	Historias clínicas digitales	4.5				
	Imágen médica	4.5				
	Sensores biomédicos y procesado de señal	3.0				
	Ética, regulación y privacidad	4.5				
M3	Programación científica	4.5				
	Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos	6.0				
M4	Estadística biomédica	6.0				
	Aprendizaje automático para medicina de precisión	6.0				
	Redes Complejas	4.5				
	Visualización y comunicación de datos en salud	4.5				
M5	Análisis avanzado de datos de salud	6.0				
	Aprendizaje profundo	4.5				
	Minería de textos de salud	3.0				
M6	Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador	4.5				
	Epidemiología computacional	4.5				
	Ciencias -ómicas y medicina traslacional	4.5				
	Análisis avanzado de imagen médica	4.5				
	Integración de datos de salud	3.0				
M7	Metodología de la investigación y de proyectos	4.5				
	Emprendimiento e innovación	4.5				
M8	Trabajo de Fin de Máster	18.0				

Tabla 5.4. Mapa de competencias.

Materia	Asignatura	Competencias															
		CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	
Contexto Biomédico	Retos biomédicos y ciencia de datos																
	Biomedicina para ingenieros																
	Escuela de verano																
Datos de salud	Historias clínicas digitales																
	Imágen médica																
	Sensores biomédicos y procesamiento de señal																
	Ética, regulación y privacidad																
Tecnologías en datos masivos de salud	Programación científica																
	Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos																
Ciencia de datos en salud	Estadística biomédica																
	Aprendizaje automático para medicina de precisión																
	Redes Complejas																
	Visualización y comunicación de datos en salud																
Ciencia de datos avanzada en salud	Análisis avanzado de datos de salud																
	Aprendizaje profundo																
	Minería de textos de salud																
Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud	Análisis avanzado de imagen médica																
	Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador																
	Epidemiología computacional																
	Ciencias -ómicas y medicina traslacional																
	Integración de datos de salud																
Proyectos basados en datos de salud	Metodología de la investigación y de proyectos																
	Emprendimiento e innovación																
Trabajo de Fin de Máster	Trabajo de Fin de Máster																

c) Órganos de gobierno del máster y mecanismos para asegurar la coordinación interuniversitaria

1. La **institución coordinadora** del máster es la URV, que asume las siguientes funciones:
 - a. Elaborar la memoria y realizar los trámites vinculados a la solicitud de verificación, modificación, acreditación y seguimiento de la titulación oficial, de acuerdo con las universidades participantes.
 - b. Informar de los datos oficiales de la titulación a los organismos correspondientes.
 - c. Preparar las liquidaciones económicas con las universidades participantes en el programa de acuerdo con las condiciones de reparto de ingresos acordadas.
 - d. Nombrar al coordinador o coordinadora general del máster.
 - e. Trasladar al resto de universidades participantes los datos e informaciones necesarios para la docencia según la forma y el calendario pactado.
 - f. Aplicar el sistema interno de garantía de la calidad.
2. De acuerdo con el punto anterior, el sistema interno de garantía de la calidad aplicable es el del centro que acoge el máster en la universidad coordinadora, según la normativa y los procedimientos que se apliquen.
3. Para garantizar la coordinación de la oferta formativa y asegurar la calidad del máster, se crearán los **órganos y mecanismos de coordinación** siguientes:
 - a. **Coordinador o coordinadora general del máster**, que es la persona responsable del máster y es nombrado por la universidad coordinadora.
 - b. **Coordinador o coordinadora interno del máster en cada una de las universidades**, que es nombrada de acuerdo con los mecanismos establecidos por cada universidad. En el caso de la universidad coordinadora, este rol lo ejerce el coordinador o coordinadora general del máster.
 - c. **Comisión académica del máster**, que es el órgano responsable del desarrollo del programa y está integrado por el mismo número de representantes de cada universidad, entre los cuales ha de estar el coordinador o coordinadora general y los coordinadores y coordinadoras internos de cada universidad, y un representante de la Asociación Bioinformatics Barcelona (BIB).
4. Las **funciones de los órganos del máster** son las siguientes:

Coordinador o coordinadora general del máster

- a. Asumir la organización académica y velar por la coherencia de la docencia del máster.
- b. Coordinar las actividades que imparten las universidades participantes en el máster.
- c. Velar por que se lleven a cabo los trámites necesarios para la verificación, seguimiento, modificación, acreditación y extinción de la titulación oficial e informar de su estado y resultado a las universidades participantes.
- d. Hacer el seguimiento anual de los principales indicadores de resultados académicos y de satisfacción de la titulación, proponer acciones de mejora de la titulación, hacer el seguimiento de la implantación, y asegurar la adecuación y disponibilidad de información pública en el ámbito de calidad de la titulación.
- e. Velar por la publicidad adecuada de la guía docente del máster.
- f. Garantizar la atención adecuada al alumnado del máster en todos los aspectos académicos y administrativos.

- g. Ser responsable de la gestión operativa del máster y de las relaciones institucionales.
- h. Convocar las reuniones de seguimiento de la Comisión académica del máster.
- i. Velar por el buen funcionamiento de la Comisión académica del máster y presidirla.

Coordinador o coordinadora interno del máster de cada una de las universidades participantes:

- a. Coordinar los recursos humanos de su universidad implicados en la docencia del máster.
- b. Colaborar con el resto de los coordinadores y coordinadoras internos del máster.
- c. Gestionar las actividades docentes de prácticas del máster que tengan lugar en su centro, en su caso, y ejecutar los acuerdos tomados por la Comisión académica del máster.
- d. Aportar a la institución coordinadora del máster los datos necesarios para realizar el seguimiento anual de los principales indicadores de resultados académicos y de satisfacción de la titulación.
- e. Mejorar en la medida que le corresponda la calidad del máster aplicando las propuestas acordadas en la Comisión academia del máster a su ámbito de responsabilidad.
- f. Informar a los órganos de gobierno y al resto de ámbitos de su universidad de las decisiones tomadas en la Comisión de coordinación del máster, especialmente las referidas a la programación académica, así como de los datos más relevantes del máster.

Comisión académica del máster:

- a. Asistir al coordinador o coordinadora en las tareas de gestión del máster.
- b. Establecer los criterios de admisión y selección de los estudiantes que acceden al máster de acuerdo con la memoria de verificación y encargarse del proceso de selección y evaluación de aprendizajes previos, o, alternativamente, acordar la creación de una subcomisión de acceso que asuma estas funciones.
- c. Encargarse del proceso de admisión, ser la depositaria de las candidaturas para admitir y seleccionar los estudiantes, y responsabilizarse de los sistemas de reclamación.
- d. Decidir sobre los aspectos docentes que no estén regulados por las disposiciones legales o por las normativas de las universidades.
- e. Establecer criterios de evaluación y resolver los conflictos que puedan surgir.
- f. Ser responsable del desarrollo general del programa y analizar periódicamente los principales indicadores de resultados académicos y de satisfacción de la titulación.
- g. Plantear propuestas de mejora de la titulación, impulsar su despliegue y hacer el seguimiento a partir del análisis de los puntos débiles y de las potencialidades del máster.
- h. Velar por la calidad y la mejora continua del máster
- i. Participar conjuntamente con las unidades técnicas apropiadas en la creación de un protocolo y un plan para difundir y promover el máster.
- j. Establecer la periodicidad de las reuniones y el sistema de toma de decisiones para llegar a los acuerdos correspondientes, y crear las subcomisiones o comisiones específicas que considere oportunas.
- k. Elaborar un plan de usos de infraestructuras y servicios compartidos que potencien el rendimiento del estudiante.

- l. Velar por el desarrollo correcto de las obligaciones, los deberes y los compromisos derivados del contenido del convenio, y resolver las dudas que puedan plantearse en la interpretación y ejecución de los acuerdos.
- m. Promover todas las actividades conjuntas que potencien el carácter interuniversitario del máster.
- n. Cualquier otra función que proponga el coordinador o coordinadora general de máster.

5.1.3. Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.

a) Organización de la movilidad de los estudiantes

El procedimiento general para la gestión de la movilidad de los estudiantes se describe en los procesos [“PR-ICENTER-001 Gestión de los estudiantes entrantes”](#), [“PR-ETSE-011 Gestión de los estudiantes entrantes a la ETSE”](#), para la gestión de la movilidad de los estudiantes que vienen y los procesos [“PR-ICENTER-002 Gestión de los estudiantes salientes”](#) y [“PR-ETSE-012-Gestión de los estudiantes salientes de la ETSE”](#), para la gestión de la movilidad de los estudiantes que se van. Estos procesos se recogen en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) del centro. Este modelo se ha presentado íntegro en el apartado 9 de “Sistema de garantía de la calidad” de esta “Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales”.

Al tratarse de un máster virtual no se contempla la necesidad de realizar estancias obligatorias en centros extranjeros, además que la mayoría de los estudiantes paralelamente realizarán una actividad profesional. No obstante, se debe tener en cuenta que el propio modelo no presencial de la Universitat Rovira i Virgili permite dotar de movilidad al programa en su conjunto. Este modelo basado en el uso de las nuevas tecnologías, y por medio de un campus virtual accesible desde internet, permite ofrecer formación a estudiantes que residen en cualquier lugar donde sea posible la conexión a la red.

Los alumnos que deseen realizar una estancia en otra universidad o centro extranjero podrán ponerse en contacto con el coordinador del Máster y el responsable de relaciones internacionales del Centro, quienes orientarán a los interesados mediante un sistema de tutorías de las estancias posibles en el extranjero. En todos los casos, la Coordinación del Máster estudiará la viabilidad de dicho intercambio.

Para impulsar la movilidad, todos los alumnos son informados regularmente por el Internacional Center de la URV de las convocatorias de movilidad que se ofrecen para los estudiantes de máster a través de su página web y a través de la difusión directa con los coordinadores de másteres.

Actualmente la movilidad se organiza en distintos ámbitos: el ámbito estatal a través del Programa SICUE y el ámbito internacional a través del Erasmus+, financiado por la Unión Europea, que facilita a los estudiantes del centro hacer estancias que oscilan entre 3 meses y un curso académico (10 meses). También existen otros programas como: DRAC (universidades de la red Vicens Vives), el programa MOU, con financiación propia, equivalente al programa Erasmus, pero para destinos fuera del ámbito europeo (Norte América, Sudamérica, Asia, Oceanía, África, etc) e ISEP (programa de carácter privado con universidades de EEUU).

Los convenios entre universidades son bilaterales (nuestro centro también acoge estudiantes) y también pueden contemplar la movilidad entre profesorado y personal de administración y servicios (PAS).

La Escuela tiene pública en la web toda la información relevante para la movilidad, <https://www.etse.urv.cat/en/informacio/mobilitat/> y facilita el acceso al enlace institucional donde los estudiantes pueden consultar los destinos disponibles por programa y titulación según los convenios vigentes firmados: <https://urv.moveon4.com/publisher/1/spa>.

La coordinación de las actividades de movilidad se realiza desde el centro bajo el amparo del I-Center de la Universidad Rovira i Virgili. Esta oficina se encarga de asesorar a los estudiantes en lo referente a temas administrativos y logísticos (matrícula, cobro de ayudas, lugar de residencia, etc.).

La gestión de movilidad en la ETSE se organiza a través de un coordinador general de centro (coordinador de Relaciones Internacionales y de Movilidad), y de unos coordinadores de titulación.

El coordinador general se encarga de establecer contactos con otras universidades, tanto de España como del resto del mundo, para establecer acuerdos de intercambio de estudiantes y/o profesores a través de los diferentes programas de movilidad, así como velar para que el protocolo establecido en los distintos acuerdos se cumpla. También organiza las acciones de los coordinadores de titulación del centro y participa en las reuniones de la Comisión encargada de la movilidad a nivel de toda la Universidad, gestionada por el Vicerectorado competente. En dicha comisión se deciden aspectos estratégicos a nivel de universidad de cara a mejorar o ampliar los protocolos de intercambio y de internacionalización de la URV. Los coordinadores de movilidad de titulación se encargan de informar, atender y asignar destinos a los alumnos solicitantes, teniendo en cuenta sus inquietudes, currículum, expediente académico y el conocimiento del idioma extranjero que usaran en el destino solicitado. Son los encargados de elaborar el documento de acuerdo académico (documento learning agreement) en el que figuran los reconocimientos de las asignaturas cursadas durante la movilidad, así como de reflejar en el expediente de estos alumnos las notas correspondientes a dichas asignaturas. También se encargan del seguimiento y atención de los estudiantes de otras universidades que acuden al Centro dentro de algún programa de intercambio, así como de cumplimentar y enviar el documento (Transcript of Records) con las calificaciones obtenidas por estos estudiantes.

Normativa de Movilidad Internacional de los Estudiantes de la URV, aprobada por Consejo de Gobierno de fecha 7 de marzo de 2013, modificada en fecha 18 de diciembre de 2013.

b) El sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

Sistema de reconocimiento

Se ha explicado en el apartado 4.4. *Transferencia y reconocimiento de créditos y sistema propuesto por la Universidad, de acuerdo con los artículos 6 y 13 del R.D.*

Sistema de calificaciones

En consonancia con lo establecido en el art. 5 del RD 1125/2003, los estudiantes serán evaluados mediante los exámenes y pruebas de evaluación correspondientes. En todo caso,

en cada una de las asignaturas que matricule, cada estudiante obtendrá, tras la valoración de sus resultados de aprendizaje, una calificación tanto numérica como cualitativa.

La calificación numérica de cada asignatura se ajustará a la escala de 0 a 10, con expresión de un decimal. Todas las calificaciones numéricas irán acompañadas de la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo con la escala siguiente:

Calificación numérica	Calificación cualitativa
de 0,0 a 4,9	Suspense
de 5,0 a 6,9	Aprobado
de 7,0 a 8,9	Notable
de 9,0 a 10	Sobresaliente

Asimismo, se podrá otorgar la mención de “Matrícula de Honor” a alumnos que hayan obtenido una calificación numérica de 9,0 o superior. El número de menciones de “Matrícula de Honor” no podrá exceder del 5% de los matriculados en la materia en ese curso académico, excepto si el número de alumnos matriculados es inferior a 20, en cuyo caso se podrá otorgar una única mención de “Matrícula de Honor”.

5.2. Actividades formativas

Las actividades formativas de la titulación, seleccionadas y adaptadas a la modalidad de enseñanza a distancia, se describen a continuación:

- *Actividades introductorias*
Por videoconferencia, actividades dirigidas a tomar contacto y recoger información de los estudiantes, y presentación de la asignatura.
- *Lectura y estudio de materiales*
Adquisición y estudio de los contenidos de la asignatura utilizando los materiales preparados o seleccionados por el profesorado.
- *Presentaciones (online)*
Por videoconferencia, exposición oral de un tema concreto, ya sea por el profesorado, ponentes externos o por el alumnado.
- *Trabajos*
Actividades dirigidas a que el alumnado resuelva problemas del ámbito de la asignatura, ya sea de forma teórica o práctica. Habitualmente involucra el uso de herramientas TIC. Esta actividad combinará videoconferencia con el trabajo autónomo del estudiante.
- *Foros de discusión / Debates*
Actividad en la que se defienden posiciones encontradas sobre un tema de terminado. Los foros TIC también sirven como sistema de comunicación entre el alumnado para discutir y resolver dudas de forma conjunta, con la moderación del docente.

Para el Trabajo de Fin de Máster, las actividades formativas son las siguientes:

- *Proceso selección del TFM*

Selección y asignación de la temática a desarrollar en el Trabajo de Fin de Máster.

- *Elaboración del TFM*
Elaboración de un trabajo por parte del estudiante en el que se plasmará el logro de las competencias del Máster.
- *Presentación y defensa del TFM*
Defensa oral por parte de los estudiantes de su Trabajo de Fin de Máster ante un tribunal.
- *Atención personalizada con el tutor académico*
Comunicación directa entre el estudiante y su tutor o director de Trabajo de Fin de Máster.

La concreción del modelo de docencia virtual para el Máster in Biomedical Data Science, ofrece a los docentes de este máster las herramientas y el marco común necesario para virtualizar cada asignatura en función de los contenidos y de los resultados de aprendizaje que se trabajan en cada una de las actividades propuestas. En el caso particular de este máster la docencia será más centrada en los momentos síncronos, aunque se prevé combinar docencia síncrona y asíncrona en el grado adecuado para cada asignatura. En el caso de la docencia síncrona, el Campus Virtual de la URV incorpora una variada gama de herramientas para garantizar que el docente está captando el interés del estudiante, la interacción entre el estudiantado y el seguimiento de las clases. Dentro del marco que el modelo docente fija para la titulación, es el docente el que decide cómo aplicar estas herramientas o posibilidades a cada sesión síncrona, adecuando la misma a los resultados de aprendizaje que se están trabajando en cada momento. Así por ejemplo: la videoconferencia, además de vídeo y audio, permite compartir escritorio, documentos y pizarra tanto al docente como a los propios estudiantes; los docentes disponen de tabletas digitalizadoras para las sesiones demostrativas más prácticas; el chat que incorpora la videoconferencia amplía las posibilidades de colaboración; la herramienta de sondeos integrada en la propia videoconferencia, permite dinamizar las sesiones lanzando preguntas a los estudiantes y abrir el debate a partir de las respuestas obtenidas; las break-out rooms permiten dividir a los participantes de una sesión en diferentes grupos, con posibilidad de volver a juntarlos en el momento deseado en una única videoconferencia, pudiendo así realizar diferentes dinámicas grupales para motivar la participación y fomentar el aprendizaje. También, complementando esta sesión síncrona con un trabajo previo por parte de los estudiantes, con lecturas de documentos, visualización de vídeos, cuestionarios, etc., el docente puede llegar a realizar una clase invertida síncrona, pudiendo profundizar más en los aprendizajes a alcanzar que lo que permite su simple exposición. Por otro lado, el trabajo asíncrono permite la reflexión más profunda a los estudiantes y flexibiliza su dedicación. Eso no implica que este trabajo sea necesariamente individual, ya que la variedad de recursos y actividades que el Campus Virtual proporciona, permiten también su interacción, por ejemplo, a través de foros de discusión; su colaboración y trabajo por grupos, a través de utilidades como el “wiki” o “tareas grupales”; e incluso la evaluación entre pares a través de “talleres”.

En definitiva, esta concreción del modelo de virtualización de la docencia nos permite conjugar los beneficios del aprendizaje síncrono (interacción; comunicación no verbal; sentido de pertenencia al grupo; evaluación en tiempo real del progreso de los estudiantes), con los del aprendizaje asíncrono (flexibilidad para el estudiante; adaptación a las diferentes maneras de aprender con variedad de recursos y actividades; trabajo grupal e individual que permiten la reflexión y profundización en el aprendizaje).

Los materiales proporcionados al alumnado serán diseñados, elaborados y/o seleccionados teniendo en cuenta la modalidad a distancia con la que se imparte este Máster.

Se respetarán de forma rigurosa los derechos de autor de los materiales o fuentes de información externas. Para materiales bibliográficos y acceso a ciertas bases de datos, esto se conseguirá utilizando los servicios del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), ver apartado 7.1.1, que proporcionará el acceso digital a dichos recursos cumpliendo de forma rigurosa todos los preceptos legales que fueran aplicables. Respecto a las herramientas informáticas,

Siempre que sea posible se utilizarán herramientas TIC de acceso abierto, limitando al máximo el uso de herramientas propietarias o cerradas.

5.3. Metodologías docentes

El conjunto de metodologías que se utilizarán en esta titulación son las siguientes:

Teoría/Práctica/Proyectos:

- Teoría

Conjunto de actividades formativas donde predomina la transmisión de conocimientos por parte del profesorado, y su estudio por parte de los alumnos. En la modalidad a distancia de este Máster, predomina la lectura de documentos y el uso de materiales multimedia, pero también incluye actividades de grupo grande tales como presentaciones y seminarios por parte del docente, de expertos externos o de autoridades científicas o profesionales que se realizarán mediante videoconferencia.

- Práctica

Conjunto de actividades formativas en las que los alumnos deben utilizar los conocimientos teóricos para resolver ejercicios, problemas, casos prácticos, situaciones reales o simuladas, etc. En este Máster, que tiene una componente tecnológica importante, la resolución involucrará habitualmente el uso de herramientas TIC. Se trata de actividades en solitario o en grupo pequeño.

- Proyectos

Conjunto de actividades formativas en grupos de tamaño pequeño, cuyo objetivo es la adquisición de habilidades que precisen desde el planteamiento teórico hasta la resolución práctica. Los proyectos permiten trabajar de manera integrada los tres tipos de conocimientos, des del saber, saber ser y estar. Estas actividades formativas denotan componentes de globalidad, de trabajo colaborativo y llevan implícito un componente de complejidad. Así, mediante el uso de material muy específico, se pueden realizar actividades formativas como el aprendizaje basado en proyectos, las simulaciones, etc.

Trabajo de Fin de Máster:

Actividad formativa similar a los proyectos, pero individual y de gran extensión, en el cual se ponen a prueba los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumnado en el global de materias que constituyen el Máster. Se caracteriza por tener uno o dos miembros del profesorado actuando como directores del trabajo, por intentar resolver un problema dentro del ámbito del Máster de cierta envergadura y dificultad,

por la realización de una memoria en la que se explica el trabajo realizado, y por su exposición oral y defensa ante un tribunal.

5.4. Sistemas de evaluación

Las actividades de evaluación que se utilizarán en esta titulación son:

- *Pruebas de desarrollo*
Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los estudiantes deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia. La respuesta que dan es extensa.
- *Pruebas objetivas de preguntas cortas*
Pruebas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Los estudiantes deben responder de manera directa mediante los conocimientos que tienen sobre la materia. La respuesta que da el estudiante es breve.
- *Pruebas objetivas de tipo test*
Pruebas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta. Los estudiantes seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.
- *Pruebas mixtas*
Pruebas que combinan preguntas de desarrollo, preguntas objetivas de preguntas cortas y / o pruebas objetivas tipo test.
- *Pruebas prácticas y trabajos*
Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver y trabajos desarrollados a lo largo de la asignatura. Los estudiantes deben dar respuesta a la actividad planteada, plasmando de manera práctica, los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura.
- *Pruebas orales*
Pruebas que incluyen preguntas abiertas y/o cerradas sobre un tema o aspecto concreto. Los estudiantes deben responder de manera directa y oral a la formulación de la pregunta. Incluye la validación de identidad.

Para el Trabajo de Fin de Máster, las actividades de evaluación son las siguientes

- *Informe del director del TFM*
El director del TFM elabora un informe y evalúa el trabajo realizado por el estudiante durante su Trabajo de Fin de Máster.
- *Memoria escrita*
El estudiante elabora una memoria en la que se describen los objetivos, el contexto, el desarrollo, los resultados y las conclusiones correspondientes a su Trabajo de Fin de Máster.
- *Defensa*
El estudiante presenta y defiende oralmente su Trabajo de Fin de Máster ante un tribunal.
- *Autoevaluación y evaluación por pares*

El propio autor y/o alguno(s) de sus compañeros evalúan el Trabajo de Fin de Máster.

Dado el carácter a distancia de este Máster, es necesario contemplar actuaciones dirigidas a validar la identidad de los alumnos en las pruebas evaluativas. Para ello, se aprovecharán las pruebas orales, de dos maneras: 1) se podrá pedir mostrar en la sesión de webconferencia un documento identificativo del alumno que contenga foto antes de la realización de la prueba oral; 2) se realizarán sesiones de webconferencia o entrevistas con los alumnos en las que, además de identificar al alumno, se le hagan preguntas sobre las actividades realizadas y sus resultados. No se utilizarán sistemas de proctoring.

5.5. Módulos y Materias

Existen módulos: No

5.5.1. Contexto biomédico

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Contexto biomédico (Biomedical framework)	10,5 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 7,5 ECTS, Semestre 1 • 3 ECTS, Semestre 2 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 3 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Escuela de verano (Summer school) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 3 ECTS, semestre 2, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA1(CE1). Identifica los conceptos biomédicos básicos para reconocer el contexto en el que se generan y adquieren los datos sobre los que se formulan los retos clínicos a resolver. ○ RA2(CE1). Utiliza estrategias, habilidades y el lenguaje común que permite una comunicación efectiva con los profesionales de la clínica. ○ RA1(CT3). Reconocer la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y afrontarlo de manera activa (comprensión). ○ RA2(CT3). Seguir un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identificar sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis). ○ RA3(CT3). Diseñar una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad). ○ RA4(CT3). Elaborar un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación). ○ RA5(CT3). Evaluar el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y ser capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación). ○ RA1(CT4). Conocer el objetivo del equipo e identificar el propio rol en contextos complejos (contexto). ○ RA2(CT4). Comunicarse y colaborar con otros equipos para alcanzar conjuntamente los objetivos propuestos (comunicación). ○ RA3(CT4). Comprometerse y favorecer los cambios y mejoras necesarios para alcanzar los objetivos del equipo (compromiso). ○ RA4(CT4). Confiar en las propias capacidades, respetar las diferencias y aprovecharlas en beneficio del equipo (colaboración). • Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA3(CE1). Describe la estructura del cuerpo humano de forma general ○ RA4(CE1). Describe la estructura y la función de los órganos y tejidos principales ○ RA5(CE1). Reconoce la principal estructura y función de las macromoléculas 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ RA6(CE1). Identifica las vías metabólicas principales y el proceso de transmisión de señales ○ RA1(CE2). Procesa, manipula e interpreta datos -ómicos básicos ○ RA2(CE2). Procesa, manipula y extrae datos biológicos <ul style="list-style-type: none"> ● Escuela de verano (Summer school) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA7(CE1). Identifica y reconoce las bases de las técnicas avanzadas de análisis de datos necesarias para resolver retos del entorno clínico ○ RA8(CE1). Valora soluciones basadas en ciencia de datos para resolver problemas biomédicos ○ RA3(CE2). Reconoce los principios prácticos de la gobernanza y administración de datos biomédicos y como se llevan a la práctica: Principios FAIR; Plan de gobernanza de datos; Reproducibilidad científica y computacional de la investigación. ○ RA1(CT2). Dominar las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). ○ RA2(CT2). Buscar y obtener información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). ○ RA3(CT2). Organizar la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). ○ RA4(CT2). Crear información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y hacerlo de manera honesta (crear). ○ RA5(CT2). Utilizar las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinarios, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). ○ RA1(CT5)O. Usar los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz). ○ RA2(CT5)O. Construir un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso). ○ RA3(CT5)O. Producir un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia). ○ RA1(CT5)E. Producir un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad). ○ RA2(CT5)E. Construir un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso). ○ RA3(CT5)E. Producir un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia). ○ RA1(CT6). Profundizar en el autoconocimiento profesional (autoconocimiento). ○ RA2(CT6). Desarrollar una actitud profesional (actitud profesional). ○ RA3(CT6). Analizar el entorno profesional propio de la especialidad (entorno). ○ RA4(CT6). Diseñar itinerarios profesionales específicos (itinerarios).
Contenido de la materia
<ul style="list-style-type: none"> ● Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges) <ul style="list-style-type: none"> ○ La cadena del valor del <i>Big Data</i> ○ Medicina de precisión ○ Retos biomédicos y ciencia de datos, casos prácticos ● Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers) <ul style="list-style-type: none"> ○ Biología Molecular y Biología Celular. Macromoléculas. Componentes y función celular ○ Fisiología. El cuerpo humano. Sistemas nervioso y motor. Sistema respiratorio, digestivo, inmunológico y endocrino. Homeostasis ● Escuela de verano (Summer school) <ul style="list-style-type: none"> ○ Técnicas avanzadas de análisis de datos biomédicos ○ Gobernanza y administración de datos biomédicos ○ Investigación avanzada en ciencia de datos aplicada a la salud ○ Valorización de soluciones basadas en ciencias de datos en salud, casos prácticos
Observaciones y/o requisitos
<ul style="list-style-type: none"> ● Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges)

- ninguno
- Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers)
 - ninguno
- Escuela de verano (Summer school)
 - Requisitos: ninguno
 - Observaciones: se organizará como actividad docente presencial, pero se ofrecerá la posibilidad de participación telemática para aquellos alumnos que, por la razón que fuere, no pudieran desplazarse

Competencias

- Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges)
 - CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
 - CT3. Resolver problemas complejos de manera crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
 - CT4. Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.
- Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers)
 - CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
 - CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
- Escuela de verano (Summer school)
 - CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
 - CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
 - CT2. Formular valoraciones a partir de la gestión y el uso eficiente de la información.
 - CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias.
 - CT6. Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
- CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT2. Formular valoraciones a partir de la gestión y el uso eficiente de la información.
- CT3. Resolver problemas complejos de manera crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
- CT4. Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.
- CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias.
- CT6. Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.

Metodologías y actividades formativas

- Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	27	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	10	0%
Foros de discusión / Debates	7	0%
TOTAL	75	0%

- Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	30	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	45	0%
Trabajos	33	0%
Foros de discusión / Debates	3.5	0%
TOTAL	112.5	0%

- Escuela de verano (Summer school)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	20	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	14	0%
Foros de discusión / Debates	10	0%
TOTAL	75	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	77	0%
	Actividades introductorias	3	0%
	Presentaciones (online)	105	0%
	Trabajos	57	0%
	Foros de discusión / Debates	20,5	0%
	TOTAL	262,5	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Retos biomédicos y ciencia de datos (Biomedical data challenges)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
-----------------------	--------------------	--------------------

Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	35%	65%
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	35%	65%
Pruebas orales		

- **Biomedicina para ingenieros (Biomedicine for engineers)**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	20%	40%
Pruebas mixtas	60%	80%
Pruebas prácticas y trabajos		
Pruebas orales		
- **Escuela de verano (Summer school)**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	30%	70%
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos		
Pruebas orales	30%	70%

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	30%	65%
Pruebas mixtas	20%	25%
Pruebas prácticas y trabajos	10%	20%
Pruebas orales	10%	20%

5.5.2. Datos de salud

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Datos de salud (Health data)	16,5 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 12 ECTS, Semestre 1 • 4,5 ECTS, Semestre 2 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Historias clínicas digitales (Electronic health records) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Imagen médica (Medical imaging) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Sensores biomédicos y procesamiento de señal (Biomedical sensors and signal processing) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 3 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 2, inglés, docencia virtual 	

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Historias clínicas digitales (Electronic health records) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA4(CE2). Conoce los conceptos básicos de bases de datos tanto relacionales como no relacionales ○ RA5(CE2). Entiende la complejidad en la adquisición de datos clínicos ○ RA6(CE2). Sabe enriquecer los datos clínicos con fuentes de datos externas ○ RA7(CE2). Reconoce la importancia de los registros de datos no estructurados en la historia clínica digital ○ RA8(CE2). Sabe extraer información de datos no estructurados para enriquecer la cohorte ○ RA9(CE2). Sabe diseñar el formato de tabla que necesita según el objeto de estudio ○ RA10(CE2). Sabe aplicar procesos de ETL para diseñar y obtener una cohorte a partir de tablas de datos crudos • Imagen médica (Medical imaging) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA11(CE2). Entiende los fundamentos de la formación de imágenes médicas ○ RA12(CE2). Conoce las modalidades de imágenes médicas ○ RA13(CE2). Conoce todos los componentes de las modalidades de imágenes médicas ○ RA14(CE2). Sabe las técnicas para la visualización y reconstrucción de imágenes médicas ○ RA15(CE2). Sabe el propósito de las imágenes médicas ○ RA16(CE2). Estudia las últimas técnicas de imágenes médicas • Sensores biomédicos y procesamiento de señal (Biomedical sensors and signal processing) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA17(CE2). Conoce los tipos y usos de sensores en el ámbito biomédico ○ RA18(CE2). Entiende las arquitecturas básicas de construcción de sistemas de adquisición de señales con sensores ○ RA19(CE2). Sabe analizar y calcular el error que se introduce en la cuantización de la señal ○ RA20(CE2). Conoce las técnicas básicas de muestreo y cuantización de la señal ○ RA21(CE2). Entiende el diseño de filtros digitales para la reducción de ruido y corrección de líneas de base. ○ RA22(CE2). Sabe hacer un análisis espectral de la señal ○ RA23(CE2). Conoce técnicas estadísticas para la descripción de señales aleatorias y su alineamiento temporal • Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA24(CE2). Reconoce y aplica buenas prácticas en la gobernanza y gestión de datos biomédicos e identifica las situaciones que las requieren ○ RA25(CE2). Reconoce la legislación y principales guías que permiten gobernar datos utilizados en entornos críticos y altamente regulados como la biomedicina ○ RA26(CE2). Reflexiona sobre los principios y retos éticos en el tratamiento de la información médica ○ RA27(CE2). Considera el cumplimiento con las condiciones establecidas por los comités de bioética de investigación a la hora de planificar una solución basada en ciencia de datos a un problema biomédico y valora las aportaciones que pueden ofrecer los comités de bioética asistencial a las aplicaciones clínicas del conocimiento generado. ○ RA28(CE2). Conoce la legislación de protección de datos y específicamente de datos sanitarios ○ RA29(CE2): Conoce las principales tecnologías de preservación de la privacidad ○ RA30(CE2): Sabe planificar la anonimización de datos para su posterior compartición o publicación ○ RA31(CE2): Sabe manejar software de anonimización de datos ○ RA2(CT7): Analizar los principales problemas ambientales desde la perspectiva de su ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente) ○ RA3(CT7): Argumentar basándose en valores sociales y formular propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos) ○ RA4(CT7): Aplicar los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)
Contenido de la materia
<ul style="list-style-type: none"> • Historias clínicas digitales (Electronic health records) <ul style="list-style-type: none"> ○ Bases de datos clínicas ○ Procesos de ETL (Extract, Transform and Load)

<ul style="list-style-type: none"> ○ Minería de ficheros de texto libre ○ Diseño y generación de cohortes ● Imagen médica (Medical imaging) <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentos de las imágenes médicas ○ Imágenes de rayos X ○ Imágenes de ultrasonidos ○ Imágenes de resonancia magnética ○ Imágenes de patología digital ○ Otras tecnologías de imagen en salud ● Sensores biomédicos y procesamiento de señal (Biomedical sensors and signal processing) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sensores y actuadores biomédicos ○ Adquisición de datos basados en sistemas de sensores ○ Procesado de señales digitales biomédicas ○ Procesado estadístico de señales y extracción de patrones ● Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy) <ul style="list-style-type: none"> ○ Legislación de datos biomédicos ○ Buenas prácticas y regulación en la gestión de datos biomédicos ○ Valores y retos éticos en ciencia de datos aplicada a biomedicina ○ Comités de bioética ○ Tecnologías de privacidad ○ Anonimización de datos
--

Observaciones y/o requisitos

<ul style="list-style-type: none"> ● Historias clínicas digitales (Electronic health records) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno ● Imagen médica (Medical imaging) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno ● Sensores biomédicos y procesamiento de señal (Biomedical sensors and signal processing) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno ● Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno

Competencias

<ul style="list-style-type: none"> ● Historias clínicas digitales (Electronic health records) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis. ● Imagen médica (Medical imaging) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis. ● Sensores biomédicos y procesamiento de señal (Biomedical sensors and signal processing) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis. ● Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su
--

procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.

- CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6, CB8

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.

Metodologías y actividades formativas

- Historias clínicas digitales (Electronic health records)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	10	0%
Actividades introductorias	2	0%
Presentaciones (online)	37,5	0%
Trabajos	61	0%
Foros de discusión / Debates	2	0%
TOTAL	112,5	0%

- Imagen médica (Medical imaging)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	10	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	67	0%
Foros de discusión / Debates	4	0%
TOTAL	112,5	0%

- Sensores biomédicos y procesado de señal (Biomedical sensors and signal processing)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	13	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	20	0%
Trabajos	41	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	75	0%

- Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	25	0%

Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	51	0%
Foros de discusión / Debates	5	0%
TOTAL	112,5	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	58	0%
	Actividades introductorias	6	0%
	Presentaciones (online)	117,5	0%
	Trabajos	220	0%
	Foros de discusión / Debates	11	0%
	TOTAL	412,5	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Historias clínicas electrónicas (Electronic health records)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	80%	90%
Pruebas orales	10%	20%

- Imagen médica (Medical imaging)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	40%	60%
Pruebas prácticas y trabajos	40%	60%
Pruebas orales		

- Sensores biomédicos y procesado de señal (Biomedical sensors and signal processing)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	30%	55%
Pruebas prácticas y trabajos	40%	75%
Pruebas orales	0%	10%

- Ética, regulación y privacidad (Ethics, regulation and privacy)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas	40%	60%
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	20%	30%
Pruebas orales	20%	30%

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas	5%	15%
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	20%	30%
Pruebas prácticas y trabajos	40%	60%
Pruebas orales	10%	20%

5.5.3. Tecnologías en datos masivos de salud

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Tecnologías en datos masivos de salud (Health data technologies)	10,5 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 4,5 ECTS, Semestre 1 • 6 ECTS, Semestre 2 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Programación científica (Scientific programming) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 6 ECTS, semestre 2, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Programación científica (Scientific programming) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA32(CE2), RA1(CE3). Conoce los tipos de representaciones de datos biomédicos ○ RA2(CE3). Conoce la diferencia entre lenguajes procedurales y funcionales ○ RA3(CE3). Domina de la abstracción procedimental y el desarrollo basado en test ○ RA4(CE3). Conoce las herramientas necesarias para la representación computacional de datos de salud ○ RA5(CE3). Sabe analizar problemas e identificar y definir requerimientos computacionales adecuados para su solución ○ RA33(CE2), RA6(CE3). Sabe adquirir, analizar y visualizar conjuntos de datos biomédicos complejos ○ RA7(CE3). Sabe escalar el análisis de datos para grandes conjuntos de datos ○ RA34(CE2), RA4(CE3). Conoce las herramientas necesarias para la representación computacional de datos de salud ○ RA8(CE3). Sabe trasladar problemas y procesos matemáticos complejos a entornos de computación científica ○ RA9(CE3). Sabe preprocesar y procesar conjuntos de datos complejos, evaluar la calidad de estos datos y construir mecanismos de síntesis de estos datos de forma ágil ○ RA10(CE3). Sabe diseñar aplicaciones para entornos de producción • Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA11(CE3). Sabe identificar qué arquitectura HPC es más adecuada para resolver un determinado problema ○ RA12(CE3). Conoce los aspectos críticos de una infraestructura HPC en la obtención de prestaciones, escalabilidad, tolerancia a fallo y consumo. ○ RA13(CE3). Entiende los principales algoritmos paralelos para la solución de un determinado problema ○ RA14(CE3). Es capaz de programar, depurar y obtener prestaciones aplicando un determinado algoritmo para resolver un problema ○ RA15(CE3). Reconoce las principales arquitecturas de computación en la nube y sus puntos débiles ○ RA16(CE3). Sabe desplegar servicios y aplicaciones para la gestión de datos masivos en la nube ○ RA17(CE3). Identifica los modelos de ejecución en la nube y entiende los resultados funcionales y de prestaciones ○ RA18(CE3). Sabe gestionar y procesar grandes volúmenes de datos en la nube utilizando aplicaciones adecuadas para tal fin 	

Contenido de la materia
<ul style="list-style-type: none"> • Programación científica (Scientific programming) <ul style="list-style-type: none"> ○ Entornos para la informática científica ○ Programación estadística ○ Visualización estadística ○ Programación funcional para la computación científica ○ Análisis de escalabilidad ○ Desafíos de la aplicación biomédica • Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data) <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptos y arquitectura del cómputo de altas prestaciones (HPC) ○ Algoritmos y programación paralela ○ Arquitectura de computación en la nube (cloud computing) ○ Modelos y aplicaciones de computación en la nube ○ Gestión y proceso de grandes volúmenes de datos
Observaciones y/o requisitos
<ul style="list-style-type: none"> • Programación científica (Scientific programming) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno • Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno
Competencias
<ul style="list-style-type: none"> • Programación científica (Scientific programming) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis. ○ CE3. Diseñar, implementar y evaluar sistemas de gestión, almacenamiento y procesado de grandes volúmenes de datos clínicos o relacionados con la salud previendo su rendimiento, eficiencia, escalabilidad y tolerancia a fallos. • Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE3. Diseñar, implementar y evaluar sistemas de gestión, almacenamiento y procesado de grandes volúmenes de datos clínicos o relacionados con la salud previendo su rendimiento, eficiencia, escalabilidad y tolerancia a fallos. <p>MATERIA</p> <p>COMPETENCIAS BÁSICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ CB6 <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis. ○ CE3. Diseñar, implementar y evaluar sistemas de gestión, almacenamiento y procesado de grandes volúmenes de datos clínicos o relacionados con la salud previendo su rendimiento, eficiencia, escalabilidad y tolerancia a fallos.

Metodologías y actividades formativas

- Programación científica (Scientific programming)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	15	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	66	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	112,5	0%

- Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	10	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	40	0%
Trabajos	98	0%
Foros de discusión / Debates	1	0%
TOTAL	150	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	25	0%
	Actividades introductorias	2,5	0%
	Presentaciones (online)	70	0%
	Trabajos	164	0%
	Foros de discusión / Debates	1	0%
	TOTAL	262,5	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Programación científica (Scientific programming)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	75%	95%
Pruebas orales	5%	25%

- Computación de altas prestaciones y distribuida para datos masivos (High-performance and distributed computing for big data)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	20%	30%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	30%	40%
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	30%	50%

Pruebas orales		
----------------	--	--

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	10%	15%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	15%	20%
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	50%	70%
Pruebas orales	5%	15%

5.5.4. Ciencia de datos en salud

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Ciencia de datos en salud (Health data science)	21 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 6 ECTS, Semestre 1 • 6 ECTS, Semestre 2 • 9 ECTS, Semestre 3 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Estadística biomédica (Biomedical statistics) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 6 ECTS, semestre 1, inglés, docencia virtual • Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 6 ECTS, semestre 2, inglés, docencia virtual • Redes complejas (Complex networks) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual • Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Estadística biomédica (Biomedical statistics) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA1(CE4). Sabe identificar qué diseño es más adecuado en función de los objetivos de un estudio ○ RA2(CE4). Reconoce los elementos fundamentales de un ensayo clínico ○ RA3(CE4). Es capaz de diseñar una base de datos de un ensayo clínico realizando una codificación correcta de variables ○ RA4(CE4). Sabe resumir los datos en tablas y gráficos como un primer paso exploratorio en un análisis ○ RA5(CE4). Entiende el concepto de distribución como modelo probabilístico ○ RA6(CE4). Utiliza correctamente los conceptos de percentil y los intervalos de referencia clínicos ○ RA7(CE4). Entiende y saber interpretar un intervalo de predicción y un intervalo de confianza ○ RA8(CE4). Conoce las limitaciones del p-valor y evitar su uso inadecuado ○ RA9(CE4). Reconoce los elementos básicos de una prueba diagnóstica y su aplicación práctica ○ RA10(CE4). Es capaz de diseñar una prueba diagnóstica en base a la distribución de un biomarcador ○ RA11(CE4). Sabe interpretar correctamente el concepto de riesgo y utilizar e interpretar debidamente el riesgo relativo y los odds ratios ○ RA12(CE4). Sabe interpretar el modelo lineal ○ RA13(CE4). Entiende los resultados del ajuste de un modelo lineal ○ RA14(CE4). Reconoce los diseños experimentales básicos ○ RA15(CE4). Entiende los resultados de un análisis de la varianza • Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA16(CE4). Entiende los principales conceptos sobre el aprendizaje automático y las diferencias esenciales respecto a los métodos probabilísticos y estadísticos ○ RA17(CE4). Sabe cómo aplicar los procedimientos adecuados para entrenar y validar modelos de aprendizaje automático ○ RA18(CE4). Comprende las principales técnicas de reducción de dimensionalidad para el aprendizaje de características y representaciones, incluidos los enfoques lineales y no lineales ○ RA19(CE4). Sabe cómo aplicar técnicas de selección de características para seleccionar un conjunto óptimo de predictores en un modelo de aprendizaje automático 	

- RA20(CE4). Comprende la lógica y los principios del aprendizaje supervisado y está familiarizado con las principales técnicas de aprendizaje supervisado
- RA21(CE4). Comprende la lógica y los principios del aprendizaje no supervisado y está familiarizado con las principales técnicas de aprendizaje no supervisado
- RA22(CE4). Sabe cómo optimizar la construcción y el rendimiento de modelos de aprendizaje automático
- RA23(CE4). Sabe cómo aproximarse y abordar problemas biomédicos y sanitarios mediante el aprendizaje automático
- Redes complejas (Complex networks)
 - RA24(CE4). Conoce las principales características de la teoría de redes complejas
 - RA25(CE4). Reconoce la presencia de redes complejas en datos biomédicos
 - RA26(CE4). Conoce y sabe calcular las propiedades estructurales de redes complejas
 - RA27(CE4). Sabe implementar modelos de redes complejas
 - RA28(CE4). Conoce y sabe utilizar los métodos de detección de comunidades en redes complejas
 - RA29(CE4). Sabe analizar dinámicas en redes complejas
 - RA30(CE4). Sabe extraer información relevante de redes complejas de datos biomédicos
- Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication)
 - RA31(CE4). Identifica los modelos de representación de datos utilizados en los sistemas gráficos
 - RA32(CE4). Clasifica los modelos en su ámbito de aplicación
 - RA33(CE4). Aplica los algoritmos necesarios para la manipulación de los objetos que forman la representación gráfica
 - RA34(CE4). Utiliza las representaciones gráficas óptimas para cada tipo de datos, teniendo en cuenta el mensaje que se quiera comunicar, y las interpretaciones que se pueden derivar

Contenido de la materia

- Estadística biomédica (Biomedical statistics)
 - Diseño de estudio en biomedicina
 - Modelos estadísticos
 - Estimación de parámetros e inferencia
 - Evaluación de riesgos en estudios biomédicos
 - Regresión logística
- Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine)
 - Fundamentos del aprendizaje automático
 - Extracción de características
 - Aprendizaje supervisado
 - Aprendizaje no supervisado
- Redes complejas (Complex networks)
 - Propiedades estructurales de las redes complejas
 - Modelos de redes complejas
 - Descripción mesoscópica de redes complejas
 - Dinámicas en redes complejas
- Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication)
 - Fundamentos de la visualización de información
 - Herramientas de creación de representaciones gráficas
 - Interpretabilidad de representaciones gráficas

Observaciones y/o requisitos

- Estadística biomédica (Biomedical statistics)
 - Ninguno
- Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine)
 - Ninguno
- Redes complejas (Complex networks)
 - Ninguno

- Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication)
 - Ninguno

Competencias

- Estadística biomédica (Biomedical statistics)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.
- Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.
- Redes complejas (Complex networks)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.
- Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.

Metodologías y actividades formativas

- Estadística biomédica (Biomedical statistics)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	19	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	40	0%
Trabajos	90	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	150	0%

- Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	17	0%
Actividades introductorias	2	0%
Presentaciones (online)	40	0%
Trabajos	90	0%
Foros de discusión / Debates	1	0%
TOTAL	150	0%

- Redes complejas (Complex networks)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	15	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	65	0%
Foros de discusión / Debates	1	0%
TOTAL	112.5	0%

- Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	15	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	65	0%
Foros de discusión / Debates	1	0%
TOTAL	112.5	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	66	0%
	Actividades introductorias	6	0%
	Presentaciones (online)	140	0%
	Trabajos	310	0%
	Foros de discusión / Debates	3	0%
	TOTAL	525	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Estadística biomédica (Biomedical statistics)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	35%	50%
Pruebas mixtas	30%	40%
Pruebas prácticas y trabajos	20%	30%
Pruebas orales		

- Aprendizaje automático para medicina de precisión (Machine learning for precision medicine)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	0%	30%
Pruebas prácticas y trabajos	65%	85%
Pruebas orales	5%	15%

- Redes complejas (Complex networks)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	0%	15%
Pruebas prácticas y trabajos	70%	95%
Pruebas orales	5%	15%

- Visualización y comunicación de datos en salud (Health data visualization and communication)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	0%	15%
Pruebas prácticas y trabajos	70%	95%
Pruebas orales	5%	15%

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	8%	12%
Pruebas mixtas	7%	25%
Pruebas prácticas y trabajos	52%	75%
Pruebas orales	3%	13%

5.5.5. Ciencia de datos avanzada en salud

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Ciencia de datos avanzada en salud (Advanced health data analysis)	13,5 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 6 ECTS, Semestre 2 • 7,5 ECTS, Semestre 3 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 6 ECTS, semestre 2, inglés, docencia virtual • Aprendizaje profundo (Deep learning) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual • Minería de textos de salud (Text mining for healthcare) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 3 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA35(CE4). Implementa correctamente modelos lineales generalizados e interpreta los resultados que genera y su validación ○ RA36(CE4). Entiende y sabe aplicar la imputación estocástica basada en imputación múltiple para datos ausentes ○ RA37(CE4). Entiende las diferencias entre efectos aleatorios y efectos fijos en modelos mixtos ○ RA38(CE4). Sabe formalizar el modelo mixto más conveniente e interpretar los resultados ○ RA39(CE4). Conoce las funciones de supervivencia y de riesgo ○ RA40(CE4). Sabe estimar la función de supervivencia con datos censurados por la derecha y truncados por la izquierda ○ RA41(CE4). Conoce y sabe ajustar el modelo de riesgos proporcionales de Cox ○ RA42(CE4). Conoce y sabe ajustar un modelo multi-estado ○ RA43(CE4). Es capaz analizar tiempos de supervivencia mediante los métodos no paramétricos, paramétricos y semi paramétricos ○ RA44(CE4). Conoce la diferencia entre modelos estadísticos bayesianos y no bayesianos ○ RA45(CE4). Comprende el papel de la distribución previa, de la función de verosimilitud y cómo pasar de distribuciones previas a posteriores ○ RA46(CE4). Comprende la diferencia entre modelos bayesianos jerárquicos y no jerárquicos ○ RA47(CE4). Plantea y resuelve problemas de inferencia bayesiana utilizando simulaciones ○ RA48(CE4). Entiende la diferencia entre relación causal y asociación ○ RA49(CE4). Entiende por qué es posible la inferencia causal en estudios aleatorizados ○ RA50(CE4). Conoce y sabe aplicar los métodos de estandarización y ponderación de probabilidad inversa • Aprendizaje profundo (Deep learning) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA51(CE4). Entiende el funcionamiento de las redes neuronales artificiales, así como de sus principales parámetros y diferentes arquitecturas ○ RA52(CE4). Conoce y sabe aplicar los principales métodos de optimización en redes neuronales ○ RA53(CE4). Conoce y sabe utilizar los diferentes tipos de auto-encoders ○ RA54(CE4). Conoce y sabe utilizar los diferentes tipos de red neuronal convolucional ○ RA55(CE4). Conoce y sabe utilizar los diferentes tipos de red neuronal recurrente ○ RA56(CE4). Conoce y sabe utilizar técnicas de explicabilidad e interpretabilidad • Minería de textos de salud (Text mining for healthcare) 	

- RA57(CE4). Conoce los conceptos fundamentales del Procesamiento del Lenguaje Natural, las técnicas de procesamiento más relevantes y los recursos existentes utilizados
- RA58(CE4). Sabe implementar programas para resolver problemas que impliquen el análisis de textos
- RA59(CE4). Reconoce las técnicas y recursos más apropiados para la resolución de problemas que impliquen el análisis de textos

Contenido de la materia

- Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis)
 - Análisis de regresión avanzado
 - Análisis de supervivencia
 - Análisis Bayesiano
 - Inferencia causal
- Aprendizaje profundo (Deep learning)
 - Fundamentos de redes neuronales artificiales
 - Entrenamiento de redes neuronales mediante back-propagation
 - Aprendizaje profundo
 - Auto-encoders
 - Redes convolucionales
 - Redes recurrentes
 - Explicabilidad e interpretabilidad
- Minería de textos de salud (Text mining for healthcare)
 - Conceptos básicos de procesamiento del lenguaje. Particularidades de los textos en el dominio médico.
 - Nivel palabra: Desambiguación morfológica. Semántica léxica. Semántica distribucional.
 - Nivel secuencia: Reconocimiento y clasificación de entidades.
 - Minería de textos: Clasificación de textos. Extracción de Relaciones.

Observaciones y/o requisitos

- Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis)
 - Ninguno
- Aprendizaje profundo (Deep learning)
 - Ninguno
- Minería de textos de salud (Text mining for healthcare)
 - Ninguno

Competencias

- Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.
- Aprendizaje profundo (Deep learning)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.
- Minería de textos de salud (Text mining for healthcare)
 - CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE4. Manejar e implementar técnicas estadísticas, de aprendizaje automático y de visualización para extraer información de datos de salud y evaluar críticamente los resultados que se obtienen de éstas.

Metodologías y actividades formativas

- Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	18	0%
Actividades introductorias	2	0%
Presentaciones (online)	40	0%
Trabajos	90	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	150	0%

- Aprendizaje profundo (Deep learning)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	12	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	25	0%
Trabajos	72	0%
Foros de discusión / Debates	2	0%
TOTAL	112,5	0%

- Minería de textos de salud (Text mining for healthcare)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	10	0%
Actividades introductorias	0	0%
Presentaciones (online)	10	0%
Trabajos	55	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	75	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	40	0%
	Actividades introductorias	3,5	0%
	Presentaciones (online)	75	0%
	Trabajos	217	0%
	Foros de discusión / Debates	2	0%
	TOTAL	337,5	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Análisis avanzado de datos de salud (Advanced health data analysis)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	10%	20%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	80%	90%
Pruebas orales		

- Aprendizaje profundo (Deep learning)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	20%	40%
Pruebas prácticas y trabajos	50%	70%
Pruebas orales	5%	15%

- Minería de textos de salud (Text mining for healthcare)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	40%	60%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	40%	60%
Pruebas orales		

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	15%	30%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	5%	15%
Pruebas prácticas y trabajos	50%	80%
Pruebas orales	2%	5%

5.5.6. Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Aplicaciones avanzadas sobre ciencia de datos en salud (Health data analytics)	21 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 13,5 ECTS, Semestre 3 • 7,5 ECTS, Semestre 4 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual • Epidemiología computacional (Computational epidemiology) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual • Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 3, inglés, docencia virtual • Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 4, inglés, docencia virtual • Integración de datos de salud (Health data integration) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 3 ECTS, semestre 4, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA1(CE5). Conoce los métodos de aprendizaje automático e inteligencia artificial aplicables en el desarrollo de herramientas de asistencia en el diagnóstico y decisión en salud ○ RA2(CE5). Conoce las principales aplicaciones de aprendizaje automático e inteligencia artificial en el contexto del diagnóstico asistido ○ RA3(CE5). Conoce las principales aplicaciones de aprendizaje automático e inteligencia artificial en el contexto de la asistencia en la decisión en salud ○ RA4(CE5). Es capaz de priorizar, probar, y seleccionar los métodos más adecuados a utilizar en el desarrollo de herramientas de asistencia en el diagnóstico y decisión en entornos de salud ○ RA5(CE5). Es capaz de identificar las necesidades para el desarrollo de herramientas de asistencia en la decisión y diagnóstico en su entorno laboral • Epidemiología computacional (Computational epidemiology) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA6(CE5). Conoce los principales modelos epidemiológicos y la literatura básica en epidemiología computacional ○ RA7(CE5). Sabe obtener y analizar los datos de la evolución de una epidemia ○ RA8(CE5). Sabe utilizar modelos epidemiológicos existentes para evaluar y predecir la evolución de una epidemia ○ RA9(CE5). Diseña modelos epidemiológicos para enfermedades concretas • Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA10(CE5). Entiende las distintas etapas del diseño experimental y sabe cómo analizar y garantizar la calidad de datos -ómicos. ○ RA11(CE5). Analiza computacionalmente datos generados por tecnologías de secuenciación masiva 	

- RA12(CE5). Analiza computacionalmente datos procedentes del perfilado de proteínas y metabolitos
- RA13(CE5). Integra datos -ómicos y aplica metodologías para su análisis funcional
- **Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis)**
 - RA14(CE5). Conoce las distintas etapas para el análisis de imágenes médicas y sus características
 - RA15(CE5). Conoce los principales métodos de pre-procesado, segmentación y registro de imágenes médicas
 - RA16(CE5). Sabe implementar y evaluar algoritmos de análisis de imagen para dar solución a un problema de imagen médica específico
- **Integración de datos de salud (Health data integration)**
 - RA17(CE5). Conoce y utiliza las principales metodologías de integración de información
 - RA18(CE5). Identifica los problemas en la integración de datos -ómicos y fenotípicos y sabe encontrar soluciones para casos de uso en enfermedades de origen genético, cáncer y enfermedades comunes.
 - RA19(CE5). Analiza y extrae información para reconstruir trayectorias de pacientes a partir de las fuentes de información integradas

Contenido de la materia

- **Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making)**
 - Técnicas de diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador en aplicaciones médicas
 - Aproximaciones y técnicas basadas en aprendizaje automático e inteligencia artificial para la toma de decisiones
 - Casos de estudio a diferentes niveles: atención primaria, hospitales, atención geriátrica, y gestión de recursos sanitarios
- **Epidemiología computacional (Computational epidemiology)**
 - Introducción a la epidemiología computacional
 - Modelos epidemiológicos básicos
 - Modelos epidemiológicos avanzados
 - Simulación estocástica de modelos epidemiológicos
- **Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine)**
 - Importancia del diseño experimental/ Control de calidad de datos -ómicos
 - Metabolómica Computacional
 - Proteómica Computacional
 - Expresión diferencial
 - Enriquecimiento y análisis funcional
- **Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis)**
 - Pre-procesado de imágenes
 - Registro de imágenes
 - Segmentación de imágenes
 - Aplicaciones para el análisis de imágenes médicas
- **Integración de datos de salud (Health data integration)**
 - Sistemas de integración de información -omica y fenotípica
 - Entornos de análisis en enfermedades genéticas, cáncer y enfermedades complejas
 - Análisis de trayectorias de enfermedades

Observaciones y/o requisitos

- **Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making)**
 - Ninguno
- **Epidemiología computacional (Computational epidemiology)**
 - Ninguno

<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno • Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno • Integración de datos de salud (Health data integration) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ninguno 						
Competencias						
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública. • Epidemiología computacional (Computational epidemiology) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública. • Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública. • Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública. • Integración de datos de salud (Health data integration) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública. 						
MATERIA						
COMPETENCIAS BÁSICAS:						
<ul style="list-style-type: none"> ○ CB6 						
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:						
<ul style="list-style-type: none"> ○ CE5. Aplicar ciencia de datos a proyectos multidisciplinares basados en datos derivados de imagen clínica, instrumentación biomédica, tecnologías -ómicas y/o de monitorización de epidemias con la finalidad de asistir al diagnóstico médico y a la toma de decisiones sobre salud pública. 						
Metodologías y actividades formativas						
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making) 						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Actividades formativas</th> <th style="width: 20%;">Horas</th> <th style="width: 30%;">% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Actividades formativas	Horas	% Presencialidad			
Actividades formativas	Horas	% Presencialidad				

Lectura y estudio de materiales	10	0%
Actividades introductorias	2,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	70	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	112,5	0%

- Epidemiología computacional (Computational epidemiology)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	15	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	65	0%
Foros de discusión / Debates	1	0%
TOTAL	112,5	0%

- Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	20	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	30	0%
Trabajos	61	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	112,5	0%

- Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	15	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	20	0%
Trabajos	76	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	112,5	0%

- Integración de datos de salud (Health data integration)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	10	0%
Actividades introductorias	1	0%
Presentaciones (online)	25	0%
Trabajos	37	0%
Foros de discusión / Debates	2	0%
TOTAL	75	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	70	0%
	Actividades introductorias	8	0%
	Presentaciones (online)	135	0%
	Trabajos	309	0%
	Foros de discusión / Debates	3	0%
	TOTAL	525	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Diagnóstico y toma de decisiones asistida por ordenador (Computer-aided diagnosis and decision making)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	20%	30%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	20%	30%
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	40%	60%
Pruebas orales		

- Epidemiología computacional (Computational epidemiology)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	0%	15%
Pruebas prácticas y trabajos	80%	95%
Pruebas orales	5%	15%

- Ciencias -ómicas y medicina traslacional (Clinical -omics and translational medicine)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	10%	30%
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	70%	90%
Pruebas orales		

- Análisis avanzado de imagen médica (Advanced medical image analysis)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	30%	45%
Pruebas prácticas y trabajos	40%	65%
Pruebas orales	0%	20%

- Integración de datos de salud (Health data integration)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	30%	40%
Pruebas mixtas	0%	15%
Pruebas prácticas y trabajos	40%	60%
Pruebas orales	5%	15%

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	4%	5%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test	10%	20%
Pruebas mixtas	5%	15%
Pruebas prácticas y trabajos	54%	75%

	Pruebas orales	2%	10%	
--	----------------	----	-----	--

5.5.7. Proyectos basados en datos de salud

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia	Créditos ECTS, carácter
Proyectos basados en datos de salud (Biomedical data projects)	9 créditos ECTS, obligatorios
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal	
<ul style="list-style-type: none"> • 4,5 ECTS, Semestre 2 • 4,5 ECTS, Semestre 4 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 2, inglés, docencia virtual • Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 4,5 ECTS, semestre 4, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA1(CE1). Identifica los conceptos biomédicos básicos para reconocer el contexto en el que se generan y adquieren los datos sobre los que se formulan los retos clínicos a resolver. ○ RA2(CE1). Utiliza estrategias, habilidades y el lenguaje común que permite una comunicación efectiva con los profesionales de la clínica. ○ RA25(CE2). Reconoce la legislación y principales guías que permiten gobernar datos utilizados en entornos críticos y altamente regulados como la biomedicina ○ RA35(CE2). Reflexiona sobre los principios y dilemas éticos en el tratamiento de la información médica ○ RA36(CE2). Considera el cumplimiento con las condiciones establecidas por los comités de bioética a la hora de planificar una solución basada en ciencia de datos a un problema biomédico. ○ RA37(CE2). Conoce la legislación de protección de datos y específicamente de datos biomédicos. ○ RA1(CE6). Reconoce en profundidad cada etapa del método científico y reconoce y aplica los criterios necesarios para efectuar una investigación de calidad. ○ RA2(CE6). Conoce y aplica los aspectos normativos, éticos y sociales inherentes a la investigación. ○ RA3(CE6). Identifica los principales mecanismos de difusión y comunicación científica. ○ RA4(CE6). Reconoce los fundamentos, etapas y principales metodologías de gestión de proyectos TI y los aplica. ○ RA5(CE6). Reconoce y aplica metodologías Agile de gestión de proyectos TI ○ RA6(CE6). Reconoce y gestiona los aspectos económicos y de explotación de resultados de proyectos. ○ RA1(CT1). Planifica y desarrolla de forma autónoma, organizada y científica el proyecto (proceso). ○ RA2(CT1). Genera un documento científico en cuanto a estructura y contenidos (memoria o informe). ○ RA3(CT1). Presenta y defiende el trabajo; en el caso del TFM, lo hace ante un tribunal (defensa). ○ RA1(CT5)E. Producir un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad). 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ RA2(CT5)E. Construir un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso). ○ RA3(CT5)E. Producir un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia). ○ RA1(CT7). Incorporar la perspectiva de género en su actividad como estudiante. (Igualdad). <ul style="list-style-type: none"> ● Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA1(CE7). Saber identificar que necesidades/oportunidades en el mercado son susceptibles de una solución emprendedora ○ RA2(CE7). Ser capaz de comunicar de forma efectiva a los diferentes agentes involucrados en el proyecto emprendedor (Inversores, equipo, clientes, ...) ○ RA3(CE7). Saber gestionar equipos de trabajo multidisciplinares ○ RA4(CE7). Reconocer la viabilidad económica y técnica de un proyecto emprendedor ○ RA5(CE7). Ser capaz de escoger los canales de comunicación y venta/prestación de servicio más adecuados para el proyecto emprendedor ○ RA6(CE7). Saber interpretar la información financiera del proyecto emprendedor ○ RA7(CE7). Saber gestionar los recursos (financieros, materiales, humanos, ...) del proyecto emprendedor ○ RA8(CE7). Poder diseñar una estrategia de marketing para el proyecto emprendedor ○ RA9(CE7). Identificar claramente el valor aportado a través del proyecto a la sociedad, usuario, ... ○ RA1CT3). Reconocer la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y afrontarlo de manera activa (comprensión). ○ RA2(CT3). Seguir un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identificar sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis). ○ RA3(CT3). Diseñar una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad). ○ RA4(CT3). Elaborar un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación). ○ RA5(CT3). Evaluar el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y ser capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación). ○ RA1(CT4). Conocer el objetivo del equipo e identificar el propio rol en contextos complejos (contexto). ○ RA2(CT4). Comunicarse y colaborar con otros equipos para alcanzar conjuntamente los objetivos propuestos (comunicación). ○ RA3(CT4). Comprometerse y favorecer los cambios y mejoras necesarios para alcanzar los objetivos del equipo (compromiso). ○ RA4(CT4). Confiar en las propias capacidades, respetar las diferencias y aprovecharlas en beneficio del equipo (colaboración). ○ RA1(CT5)O. Usar los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz). ○ RA2(CT5)O. Construir un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso). ○ RA3(CT5)O. Producir un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia). ○ RA1(CT6). Profundizar en el autoconocimiento profesional (autoconocimiento). ○ RA2(CT6). Desarrollar una actitud profesional (actitud profesional). ○ RA3(CT6). Analizar el entorno profesional propio de la especialidad (entorno). ○ RA4(CT6). Diseñar itinerarios profesionales específicos (itinerarios).
<p>Contenido de la materia</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies) <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentos sobre la investigación científica ○ Criterios para una investigación de calidad ○ Metodología y etapas de la investigación ○ Difusión de la investigación ○ Gestión normativa, ética y social de la investigación ○ Gestión específica de la investigación en biomedicina y ciencia de datos

<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de proyectos ○ Metodologías Agile de gestión de proyectos TI ○ Gestión económica y de explotación de proyectos <ul style="list-style-type: none"> ● Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation) <ul style="list-style-type: none"> ○ El proceso de generación de ideas, co-creación e innovación ○ La propuesta de valor i modelo de negocio (Canvas) ○ Habilidades de comunicación para emprendedores ○ Marketing y ventas del proyecto emprendedor ○ Aspectos financieros, tributarios y legales del proyecto emprendedor
Observaciones y/o requisitos
<ul style="list-style-type: none"> ● Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies) <ul style="list-style-type: none"> ○ ninguno ● Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation) <ul style="list-style-type: none"> ○ ninguno
Competencias
<ul style="list-style-type: none"> ● Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario. ○ CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis. ○ CE6. Diseñar, gestionar y dirigir proyectos de ciencia de datos en salud, liderando su puesta en marcha, su mejora continua y valorando el impacto social y económico de éstos. ○ CT1. Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático. ○ CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias. ○ CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional. ● Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation) <ul style="list-style-type: none"> ○ CE7. Valorizar una solución basada en ciencia de datos a un problema clínico identificando y vinculando aquellas cuestiones clave relacionadas con el proyecto de emprendimiento y innovación. ○ CT3. Resolver problemas complejos de manera crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares. ○ CT4. Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos. ○ CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias. ○ CT6. Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.
MATERIA
COMPETENCIAS BÁSICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ○ CB6, CB7, CB8, CB9, CB10
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:
<ul style="list-style-type: none"> ○ CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.

- CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
- CE6. Diseñar, gestionar y dirigir proyectos de ciencia de datos en salud, liderando su puesta en marcha, su mejora continua y valorando el impacto social y económico de éstos.
- CE7. Valorizar una solución basada en ciencia de datos a un problema clínico identificando y vinculando aquellas cuestiones clave relacionadas con el proyecto de emprendimiento y innovación.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT1. Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.
- CT3. Resolver problemas complejos de manera crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
- CT4. Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.
- CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias.
- CT6. Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.
- CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.

Metodologías y actividades formativas

- Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	26	0%
Actividades introductorias	1,5	0%
Presentaciones (online)	40	0%
Trabajos	45	0%
Foros de discusión / Debates	0	0%
TOTAL	112,5	0%

- Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation)

Actividades formativas	Horas	% Presencialidad
Lectura y estudio de materiales	20	0%
Actividades introductorias	2	0%
Presentaciones (online)	40	0%
Trabajos	30.5	0%
Foros de discusión / Debates	20	0%
TOTAL	112,5	0%

MATERIA

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Teoría/Práctica/ Proyectos	Lectura y estudio de materiales	46	0%
	Actividades introductorias	3,5	0%
	Presentaciones (online)	80	0%
	Trabajos	75,5	0%
	Foros de discusión / Debates	20	0%
	TOTAL	225	0%

(* se entra a la SEDE)

Sistema de evaluación

- Metodología de la investigación y de proyectos (Project and research methodologies)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	10%	30%
Pruebas objetivas de preguntas cortas	20%	40%
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas		
Pruebas prácticas y trabajos	40%	60%
Pruebas orales		

- Emprendimiento e innovación (Entrepreneurship and innovation)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo		
Pruebas objetivas de preguntas cortas		
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	25%	50%
Pruebas prácticas y trabajos	25%	50%
Pruebas orales	25%	50%

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Pruebas de desarrollo	5%	15%
Pruebas objetivas de preguntas cortas	10%	20%
Pruebas objetivas de tipo test		
Pruebas mixtas	10%	25%
Pruebas prácticas y trabajos	35%	55%
Pruebas orales	10%	25%

5.5.8. Trabajo de Fin de Máster

Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia: Trabajo de Fin de Máster (Master thesis)	Créditos ECTS, carácter 18 ECTS, obligatorio
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: Semestral	
ECTS por unidad temporal: <ul style="list-style-type: none"> • 18 ECTS, Semestre 4 	
Asignaturas	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de fin de máster (Master thesis) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obligatoria, 18 ECTS, semestre 4, inglés, docencia virtual 	
Resultados de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de Fin de Máster (Master Thesis) <ul style="list-style-type: none"> ○ RA1(CE1). Identifica los conceptos biomédicos básicos para reconocer el contexto en el que se generan y adquieren los datos sobre los que se formulan los retos clínicos a resolver. ○ RA25(CE2). Reconoce la legislación y principales guías que permiten gobernar datos utilizados en entornos críticos y altamente regulados como la biomedicina ○ RA35(CE2). Reflexiona sobre los principios y dilemas éticos en el tratamiento de la información médica ○ RA36(CE2). Considera el cumplimiento con las condiciones establecidas por los comités de bioética a la hora de planificar una solución basada en ciencia de datos a un problema biomédico. ○ RA37(CE2). Conoce la legislación de protección de datos y específicamente de datos biomédicos. ○ RA1(CE6). Reconoce en profundidad cada etapa del método científico y reconoce y aplica los criterios necesarios para efectuar una investigación de calidad. ○ RA2(CE6). Conoce y aplica los aspectos normativos, éticos y sociales inherentes a la investigación. ○ RA4(CE6). Reconoce los fundamentos, etapas y principales metodologías de gestión de proyectos TI y los aplica. ○ RA1(CE8). Integra los conocimientos teóricos de diversas materias en la resolución de un problema concreto. ○ RA2(CE8). Integra las competencias específicas y transversales de manera analítica, crítica y creativa a la hora de definir y desarrollar un proyecto basado en ciencia de datos aplicado a la salud. ○ RA1(CT1). Planifica y desarrolla de forma autónoma, organizada y científica el proyecto (proceso). ○ RA2(CT1). Genera un documento científico en cuanto a estructura y contenidos (memoria o informe). ○ RA3(CT1). Presenta y defiende el trabajo; en el caso del TFM, lo hace ante un tribunal (defensa). ○ RA1(CT2). Dominar las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). ○ RA2(CT2). Buscar y obtener información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). ○ RA3(CT2). Organizar la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). ○ RA4(CT2). Crear información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y hacerlo de manera honesta (crear). ○ RA5(CT2). Utilizar las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinarios, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). ○ RA1(CT3). Reconocer la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y afrontarlo de manera activa (comprensión). ○ RA2(CT3). Seguir un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identificar sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis). 	

- RA3(CT3). Diseñar una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad).
- RA4(CT3). Elaborar un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación).
- RA5(CT3). Evaluar el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y ser capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación).
- RA1(CT5)E. Producir un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad).
- RA2(CT5)E. Construir un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso).
- RA3(CT5)E. Producir un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).
- RA1(CT5)O. Usar los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz).
- RA2(CT5)O. Construir un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso).
- RA3(CT5)O. Producir un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia).
- RA1(CT7). Incorporar la perspectiva de género en su actividad como estudiante. (Igualdad).
- RA2(CT7). Analizar los principales problemas ambientales desde la perspectiva de su ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente)
- RA3(CT7). Argumentar basándose en valores sociales y formular propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos)
- RA4(CT7). Aplicar los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)

Contenido de la materia

- Ámbitos de investigación del Trabajo de Fin de Máster:
 - Matemáticas y estadística
 - Biomedicina
 - Bioinformática
 - Computación
 - Ingenierías
- Temáticas principales para el trabajo de fin de máster:
 - Informática médica
 - Historias clínicas digitales
 - Computación en la nube
 - Cómputo paralelo y distribuido
 - Seguridad, privacidad, anonimización y criptografía de datos médicos
 - Procesado de bioseñales
 - Internet de las cosas
 - Inteligencia artificial aplicada a la salud
 - Aprendizaje automático
 - Aprendizaje profundo
 - Razonamiento basado en casos
 - Sistemas inteligentes de ayuda al diagnóstico
 - Procesamiento del lenguaje natural
 - Imagen médica
 - Visión por computador
 - Análisis de sistemas complejos
 - Epidemiología computacional
 - Ciencia de datos biomédicos en salud pública
 - Ensayos clínicos
 - Bioestadística
 - Estadística computacional
 - Análisis de clusters y clasificación
 - Estadística Bayesiana
 - Modelos de probabilidad para datos discretos

- Ciencias -ómicas
- Metabolómica y metabolómica espacial
- Biología sintética
- Biología de sistemas
- Bioinformática
- Biología estructural

Observaciones

El trabajo de Fin de Máster es un ejercicio original e individual y debe presentarse y ser defendido ante un tribunal universitario. Consiste en un trabajo de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas durante el máster.

El tribunal evaluará el estudiante teniendo en cuenta el informe del director del proyecto, el propio trabajo realizado, la calidad de la memoria, la calidad de la presentación y la actitud durante la defensa. La memoria y la presentación serán en inglés.

Actualmente la regulación que rige en nuestro centro es:

- [Normativa académica de grado y máster \(URV\)](#)
- [Normativa de docencia \(artículo 16\) \(URV\)](#)

A partir de la normativa vigente la ETSE ha elaborado la [Guía de Trabajo de Fin de Máster de la ETSE](#). Además, a través de la [Guía Docente](#) el estudiante dispone de información actualizada de la asignatura TFM. Esta información aparece organizada en los apartados: datos identificativos, competencias, resultados de aprendizaje, procedimientos de selección y asignación, planificación, plan específico de actuación, mecanismos de coordinación y seguimiento, criterios y procedimientos de evaluación, fuentes de información y recomendaciones. Además de la Normativa vigente y de la guía docente se dispone del espacio Moodle de la asignatura del TFM al que los alumnos matriculados tienen libre acceso. Es un espacio de comunicación entre los estudiantes y los Tutores Académicos donde tienen información relevante sobre la asignatura. En el proceso "PR-ETSE-019 Gestión del TFG/TFM" del sistema interno de garantía de calidad del centro se describe la planificación y desarrollo del trabajo fin de grado/ máster.

El Trabajo de Fin de Máster es una actividad docente virtual, aunque se podrá acordar un cierto grado de presencialidad entre el alumno y el tutor para la correcta consecución de los objetivos del TFM. Se fomentará entre el alumnado la conveniencia de realizar el TFM con presencialidad para ciertas actividades, pero se garantizará la presencialidad telemática en aquellos casos en los que, por causa justificada, no sea posible el desplazamiento del estudiante a la entidad en la que se realiza el TFM.

Requisitos

- Ninguno

Competencias

- Trabajo de Fin de Máster (Master Thesis)
 - CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
 - CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
 - CE6. Diseñar, gestionar y dirigir proyectos de ciencia de datos en salud, liderando su puesta en marcha, su mejora continua y valorando el impacto social y económico de éstos.
 - CE8. Presentar, defender y evaluar un trabajo original realizado individualmente frente a un tribunal de expertos, consistente en un proyecto de ciencia de datos aplicado al ámbito de la salud en el que se sintetizan los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del máster.

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE1. Identificar y resolver, con los requerimientos apropiados, los retos y necesidades relacionados con ciencia de datos en ámbitos hospitalarios, administraciones sanitarias, centros de investigación y empresas del sector sanitario.
- CE2. Reconocer y distinguir la estructura de los distintos tipos de datos que se generan en el entorno clínico, sus principales características, la calidad de éstos, los métodos básicos para su procesado, así como los aspectos éticos, de regulación, privacidad y confidencialidad que rigen su gestión y análisis.
- CE6. Diseñar, gestionar y dirigir proyectos de ciencia de datos en salud, liderando su puesta en marcha, su mejora continua y valorando el impacto social y económico de éstos.
- CE8. Presentar, defender y evaluar un trabajo original realizado individualmente frente a un tribunal de expertos, consistente en un proyecto de ciencia de datos aplicado al ámbito de la salud en el que se sintetizan los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del máster.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT1. Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.
- CT2. Formular valoraciones a partir de la gestión y el uso eficiente de la información.
- CT3. Resolver problemas complejos de manera crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
- CT5. Comunicar ideas complejas de manera efectiva a todo tipo de audiencias.
- CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.

Actividades formativas

- Trabajo de Fin de Máster (Master Thesis)

Metodologías docentes	Actividades formativas (*)	Horas Totales (*)	% Presencialidad (*)
Trabajo de Fin de Máster	Proceso selección del TFM	5	0%
	Elaboración del TFM	400	0%
	Presentación y defensa del TFM	15	0%
	Atención personalizada con el tutor académico	30	0%
	TOTAL	337,5	0%

Metodologías docentes

- Trabajo de Fin de Máster (Master Thesis)

Sistema de evaluación

- Trabajo de Fin de Máster (Master Thesis)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Informe del director del TFM	10%	20%
Memoria escrita	30%	50%
Defensa	30%	50%
Autoevaluación y evaluación por pares	5%	10%

6. Personal académico

6.1. Profesorado

Los datos de la siguiente tabla corresponden al profesorado de las asignaturas, excluyendo la dirección de trabajos fin de máster (TFM). Los créditos de TFM variarán según el número de matriculados y la categoría de los profesores vinculados a los mismos dependerá de la oferta y demanda de cada año.

Tabla 6.1. Profesorado según categoría

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
URV	CU	6.7%	100.0%	6.6%
URV	TU	2.2%	100.0%	2.2%
URV	TEU	2.2%	100.0%	2.2%
URV	AGR	2.2%	100.0%	2.2%
URV	INVPOST	4.4%	100.0%	4.4%
URV	ASC	4.4%	100.0%	4.4%
UPC	CU	4.4%	100.0%	4.7%
UPC	TU	6.7%	100.0%	7.1%
UPC	AGR	8.9%	100.0%	9.4%
UPC	LEC	2.2%	100.0%	2.4%
UB	CU	6.7%	100.0%	6.1%
UB	TU	4.4%	100.0%	4.0%
UB	AGR	2.2%	100.0%	2.0%
UB	LEC	2.2%	100.0%	2.0%
UB	INVPOST	2.2%	100.0%	2.0%
UAB	TU	4.4%	100.0%	4.1%
UAB	AGR	4.4%	100.0%	4.1%
UAB	ASC	2.2%	100.0%	2.1%
UdG	TU	2.2%	100.0%	3.7%
UdG	AGR	2.2%	100.0%	3.7%
UdL	CU	2.2%	100.0%	1.8%
UdL	AGR	2.2%	100.0%	1.8%
UdL	LEC	4.4%	100.0%	3.7%
UVIC	TU	2.2%	100.0%	2.9%
UVIC	ASC	2.2%	100.0%	2.9%
Externo	ICREA	4.4%	100.0%	3.7%
Externo	INVPOST	2.2%	100.0%	1.8%
Externo	IP	2.2%	100.0%	1.8%

Leyenda:

Externo (Otros centros de nivel universitario); LEC-Lector (Ayudante Doctor), Personal docente contratado por obra y servicio (INVPOST- Investigadors Postdoctoral), Otro Personal docente con contrato laboral (INV ICREA – Investigador, IP-Investigador Principal de Unidad).

Las abreviaturas de universidades, organismos externos y categorías del profesorado utilizadas en la tabla anterior y en la del apartado 6.1.1 son las siguientes:

Categorías profesionales	
CU	Catedrático de Universidad
TU	Titular de Universidad
TEU	Titular de Escuela Universitaria
CC	Catedrático Contratado
AGR	Agregado (Contratado Doctor)
LEC	Lector (Ayudante Doctor)
PVC	Visitante con contrato
INVPOST	Investigador Postdoctoral
ASC	Asociado
PIF	Personal Investigador en Formación
IC-CSIC	Investigador Científico CSIC
ICREA	Investigador ICREA
IP	Investigador Principal de Unidad

Universidades participantes	
URV	Universitat Rovira i Virgili
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UB	Universitat de Barcelona
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UdG	Universitat de Girona
UdL	Universitat de Lleida
UVIC	Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya

Otros organismos	
BSC	Barcelona Supercomputing Center
UPF	Universitat Pompeu Fabra
CVC	Centre de Visió per Computador (UAB + Generalitat de Catalunya)
IIIA	Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (CSIC)

6.1.1. Personal Académico

La carga docente necesaria para llevar a cabo el plan de estudios propuesto queda asumida completamente por la plantilla actual de profesorado de los departamentos implicados en la docencia de las actividades del plan de estudios propuesto. El coste económico del profesorado implicado, al tratarse de plantilla presupuestada en el capítulo I de las universidades participantes, queda asumida por cada una de ellas.

El plan de estudios contempla la colaboración docente de investigadores externos a las universidades participantes para ciertos temas específicos, en un máximo de 7,5 créditos ECTS, que representan un 6,25% del total.

Respecto a los criterios de asignación de la docencia, serán los departamentos de cada universidad los responsables de aportar los recursos de personal docente con los que cuenta. Las obligaciones docentes que tenga asignadas, en vista de la fuerza docente que le corresponde, constituye su carga docente obligada, la cual será responsabilidad colectiva del departamento.

Con carácter general, el conjunto nuclear de materias del plan de estudios será impartido por profesorado a tiempo completo de las universidades participantes. La figura del profesorado asociado se utilizará únicamente para cubrir ciertos temas en los que se requiera profesionales externos.

Tabla 6.2 Descripción del Personal Académico (1/6)

Categoría	S/N Doctor	Universidad / Departamento	Dedicación	Título	Acreditación PDI	Experiencia docente			Experiencia investigadora / profesional				Líneas de investigación
						Tramos docencia	Titulaciones donde se ha impartido docencia (últimos 5 años)	Tesis de máster dirigidas	Tramos investigación	Número publicaciones JCR	Tesis doctorales dirigidas	Proyectos competitivos	
CU	S	URV - DEIM	TC 8h	Doctor en Ciencias Físicas	-	5	GEI, MESIIA, MIA	5	5	230	12	41	Análisis de sistemas complejos
CU	S	URV - DEIM	TC 8h	Doctor en Informática	-	5	MESIIA	16	6	124	24	63	Seguridad, Privacidad, Anonimización, Criptografía
TU	S	URV - DEIM	TC 8h	Doctor en Ciencias Físicas	CU (2019)	5	GEI+GBT, GEI, MECMAT, MESIIA, MIA	12	4	69	4	37	Análisis de sistemas complejos
AGR	S	URV - DEIM	TC 8h	Doctor en Ingeniería Informática	-	2	GEI, GTDAWIM, MESIIA, MIA	11	2	25	2	16	Análisis de sistemas complejos
INVPOST	S	URV - DEIM	TC 4,5h	Doctora en Ingeniería Informática	-	-	GEI, MESIIA, MIA	0	-	13	-	4	Análisis de sistemas complejos
CU	S	URV - DEEEA	TC 8h	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	-	7	GEB+GESST, GEB, GEEIA, GESST, MEI, MTVE	4	5	248	17	95	Procesado de señales para ciencias ómicas, Metabólica espacial.
ASC	S	URV - DEEEA	TP 4,5h	Doctora en Ingeniería Electrónica	Lector (2017)	-	GEB	2	-	54	2	27	Procesado de señales para ciencias ómicas
INVPOST	S	URV - DEEEA	TC 2,67h	Doctor en Ingeniería Electrónica	Lector (2020)	0	GEB+GESST, GEB, GESST	1	0	10	0	4	Procesado de datos para imagen por espectrometría de masas'

Tabla 6.2 Descripción del Personal Académico (2/6)

Categoría	S/N Doctor	Universidad / Departamento	Dedicación	Título	Acreditación PDI	Experiencia docente			Experiencia investigadora / profesional				
						Tramos docencia	Titulaciones donde se ha impartido docencia (últimos 5 años)	Tesis de máster dirigidas	Tramos investigación	Número publicaciones JCR	Tesis doctorales dirigidas	Proyectos competitivos	Líneas de investigación
TEU	S	URV - DGE	TC 12h	Doctor en Economía i Empresa	-	4	GADE, GQ, GEM, MEI, MDE	12	-	2	-	1	Corporate Finance, emprendedoría
ASC	S	URV - DBB	TP 4,5h	Doctor en Ingeniería Electrónica	-	0	GEB+GESST, GEI+GBT, GBT+GGBM	0	0	15	0	1	Análisis de datos de las historias clínicas electrónicas
AGR	S	UPC - ESAII	TC 8h	Doctor en Ciencias Físicas	CC (2016)	3	MESIO, MEB, MACR	20	3	65	9	28	Ciencia de datos biomédicos en salud pública, Análisis de datos de ciencias ómicas, Metabolómica, Metilación.
TU	S	UPC - CS	TC 8h	Doctor en Informática	-	6	GEI, MAI, MCTS	11	3	41	6	26	Razonamiento basado en casos, Aprendizaje automático, Sistemas inteligentes de ayuda a la decisión
TU	S	UPC - CS	TC 8h	Doctor en Informática	-	5	GEI, GBIOINF, MAI, MIRI	5	3	14	11	20	Procesamiento del lenguaje natural
TU	S	UPC - CS	TC 8h	Doctor en Informática	-	5	GEI, GEEBE, MAI	5	3	16	8	20	Procesamiento del lenguaje natural
AGR	S	UPC - CS	TC 8h	Doctor en Computación Neuronal	CC (2013)	2	GREFI, GRESAUD, MUEI, MAI, MIRI	26	3	47	11	6	Aprendizaje automático
CU	S	UPC - EIO	TC 8h	Doctora en Estadística	-	7	GE, MESIO	29	3	85	14	16	Análisis de supervivencia, Ensayos clínicos, Bioestadística para la investigación en SIDA

Tabla 6.2 Descripción del Personal Académico (3/6)

Categoría	S/N Doctor	Universidad / Departamento	Dedicación	Título	Acreditación PDI	Experiencia docente			Experiencia investigadora / profesional				
						Tramos docencia	Titulaciones donde se ha impartido docencia (últimos 5 años)	Tesis de máster dirigidas	Tramos investigación	Número publicaciones JCR	Tesis doctorales dirigidas	Proyectos competitivos	Líneas de investigación
AGR	S	UPC - EIO	TC 8h	Doctor en Estadística	-	2	GE, GEI, MESIO	20	3	76	2	11	Análisis de supervivencia, Epidemiología, Ensayos clínicos
LEC	S	UPC - EIO	TC 8h	Doctor en Estadística	AGR (2019)	0	GE, MESIO UPC-UB, GRETI, GRETA, MIRI	19	3	26	0	6	Clustering, Estadística computacional, Datos categóricos
CU	S	UPC - EIO	TC 8h	Doctor en Estadística	-	2	GRETI, MESIO, MUEO	15	3	40	8	8	Análisis Bayesiano de datos, Fundamentos de la Estadística, Inferencia ecológica, Modelos para datos discretos
AGR	S	UPC - EIO	TC 8h	Doctora en Estadística	-	2	GE, GRETI, MESIO	11	3	27	2	6	Análisis Bayesiano de datos, Epidemiología, Clustering basado en modelos
CU	S	UB - DMI	TC 8h	Doctora en Ciencias de Computación e Inteligencia Artificial	CU (2009)	4	MIA, MEB	40	3	91	21	50	Machine learning/Deep learning, COmputer Vision, Medical imaging
INVPOST	S	UB - DMI	TC 8h	Doctor in Medical Imagin Computing	-	3	GEI, MFC	15	2	50	2	5	Machine learning/Deep learning, Medical imaging
AGR	S	UB - DMI	TC 8h	Doctor en diseño de sistemas electrónicos	-	2	GEI, MIA	5	2	25	2	5	Ultrasonidos, Imágenes por resonancia magnética, Modelización vascular, Aprendizaje profundo
LEC	S	UB - DMI	TC	Doctor en Ingeniería Electrónica	AGR (2019)	0	UdG-MVIBOT, UdG-MAIA	12	1	20	1	16	Análisis de imágenes médicas, inteligencia artificial aplicada a salud

Tabla 6.2 Descripción del Personal Académico (4/6)

Categoría	S/N Doctor	Universidad / Departamento	Dedicación	Título	Acreditación PDI	Experiencia docente			Experiencia investigadora / profesional				
						Tramos docencia	Titulaciones donde se ha impartido docencia (últimos 5 años)	Tesis de máster dirigidas	Tramos investigación	Número publicaciones JCR	Tesis doctorales dirigidas	Proyectos competitivos	Líneas de investigación
CU	S	UB - DEEB	TC 8h	Doctor en Ciencias Físicas	-	5	GEB, GEET, GBI, MEB, MEIT	12	4	120	17	104	Procesado de señales de sistemas de sensores, Flujos de trabajo para metabolómica y foodómica no dirigida
CU	S	UB - DFMC	TC 8h	Doctor en Ciencias Físicas	-	6	GF, MFCD	6	6	120	8	30	Sistemas complejos
TU	S	UB - DGME	TC 8h	Doctor en Biología	-	2	GEB, GBT, GBQ, MESIO	5	2	60	2	22	Machine Learning, Artificial Intelligence in Biomedical systems, Biostatistics
TU	S	UB - DCEMQ	TC 8h	Doctor en Medicina	-	5	GMED, GEB, MEB	3	0	128	7	40	Organización y gestión de datos biomédicos para asistencia e investigación
TU	S	UAB - DMSE	TC 8h	Doctor en Ciencias (Informática)	-	6	GEI, GEST, GEET, GED, MET	4	2	21	2	22	IoT integration systems, Low power for sensor acquisition systems
TU	S	UAB - DACSO	TC 8h	Doctor en Ciencias (Informática)	CU (2015)	6	GEI, GED, GGCI, GBI, MI	17	4	49	8	35	HPC, High Performance Simulation, Cloud Computing, Big Data, .
AGR	S	UAB - DACSO	TC 8h	Doctor en Ciencias (Informática)	-	2	GEI, GED, MMCI, MB	20	2	11	5	15	Genómica: read mapping, aplicaciones GPU y aceleradoras, Cloud Computing, Big Data, HPC
AGR	S	UAB - DCC	TC 8h	Doctora en Informática	TU (2014)	3	GEI, GGA, MIOT	5	2	15	1	12	Machine learning/deep learning, Computer Vision, Biomedical Image analysis

Tabla 6.2 Descripción del Personal Académico (5/6)

Categoría	S/N Doctor	Universidad / Departamento	Dedicación	Título	Acreditación PDI	Experiencia docente			Experiencia investigadora / profesional				
						Tramos docencia	Titulaciones donde se ha impartido docencia (últimos 5 años)	Tesis de máster dirigidas	Tramos investigación	Número publicaciones JCR	Tesis doctorales dirigidas	Proyectos competitivos	Líneas de investigación
IC-CSIC / ASC	S	UAB - DCC / IIIA-CSIC	TP 4h	Doctor en Informática	-	4	UdG-GEINF, UdG-GEB, UdG-GDDV	11	5	30	5	26	Inteligencia Artificial Aprendizaje Automático
AGR	S	UdG - DATC	TC 8h	Doctor en informática	CC (2018)	3	GEINF, GEB, MAIA, MINF, MVIBOT	21	3	41	8	19	Medical Image analysis, computer vision, machine learning.
TU	S	UdG - DEEEA	TC 8h	Doctora en Informática	CU	4	GEINF, GEB, GETI, GDDV, MSH	10	3	31	6	34	Machine Learning, Artificial Intelligence
CU	S	UdL - DCMB	TC 8h	Doctor en biología	CU (2002)	6	GBIOTEC, GBIOMED, MBIOMED, GFIS+GNH	0	6	75	6	6	Biología de Sistemas, Bioestadística, Bioinformàtica
AGR	S	UdL - DCMB	TC 8h	Doctor en Bioquímica Teorica	-	4	GBIOTEC, GBIOMED, MBIOMED	6	3	73	6	13	Biología Sintética, Biología de Sistemas, Bioinformàtica, Informática biomédica.
LEC	S	UdL - DCMB	TC 8h	Doctora en Ciències Biomèdiques	AGR	0	GBIOTEC, GBIOMED, GMED, GFIS, GFIS+GCAFE, GFIS+GINF, MBIOMED	0	0	34	0	10	Biología de Sistemas, Bioestadística, Bioinformàtica
LEC	S	UdL - DIEI	TC 8h	Doctor en Informática	Lector (2018)	2	GTIDIC, GEI, GEQ, GEOIL, GBIOTEC	3	0	23	0	11	Cloud Computing, eHealth
TU	S	UVIC - DB	TC 8h	Doctora en Bioquímica i Biología Molecular	-	-	GBIOTEC, GBIOMED, MOMICS	4	1	25	1	10	Bioinformàtica Estructural

Tabla 6.2 Descripción del Personal Académico (6/6)

Categoría	S/N Doctor	Universidad / Departamento	Dedicación	Título	Acreditación PDI	Experiencia docente			Experiencia investigadora / profesional				
						Tramos docencia	Titulaciones donde se ha impartido docencia (últimos 5 años)	Tesis de máster dirigidas	Tramos investigación	Número publicaciones JCR	Tesis doctorales dirigidas	Proyectos competitivos	Líneas de investigación
ASC	N	UVIC - DCEM	TP 6h	Máster en Bioética / Licenciado en Medicina y Cirugía	-	-	GFISIO, MBE-URL, GFIL-UB	1	-	20	-	4	Neuroética, Ética de la Investigación, Muerte cerebral
ICREA	S	Externo - BSC	TC	Doctor en Biología Molecular	-	-	MBI-ISCI, MBI-UAM	>10	-	>300	>20	>20	Computational Biology
INVPOST	S	Externo - BSC	TC	Doctor en Biología Molecular	-	-	MHPC-UPC	1	-	21	0	3	Aplicaciones de la Inteligencia Artificial a Medicina Personalizada
IP	S	Externo - BSC	TC	Doctor en Biología Molecular	-	-	MHPC-UPC	5	-	41	0	10	Medicina personalizada
ICREA	S	Externo - UPF	TC	Doctor en Genética	-	3		21	4	140	15	22	Genómica Comparada. Medicina Evolutiva

Las abreviaturas de Departamentos y Titulaciones de la tabla anterior son las siguientes:

Departamentos		
URV	DEIM	Departamento de Ingeniería Informática y Matemáticas
	DEEEA	Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática
	DBB	Departamento de Bioquímica y Biotecnología
	DGE	Departamento de Gestión de Empresas
UPC	ESAI	Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial
	CS	Departamento de Ciencias de la Computación
	EIO	Departamento de Estadística e Investigación Operativa
UB	DMI	Departamento de Matemáticas e Informática
	DEEB	Departamento de Ingeniería Electrónica y Biomédica
	DFMC	Departamento de Física de la Materia Condensada
	DGME	Departamento de Genética, Microbiología y Estadística
	DCEMQ	Departamento de Cirugía y Especialidades Médico-quirúrgicas
UAB	DMSE	Departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos
	DACSO	Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos
	DCC	Departamento de Ciencias de la Computación
UdG	DATC	Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores
	DEEEA	Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática
UdL	DCMB	Departamento de Ciencias Médicas Básicas
	DIEI	Departamento de Informática e Ingeniería Industrial
UVIC	DB	Departamento de Biociencias
	DCEM	Departamento de Ciencias Experimentales y Metodológicas

Titulaciones donde se ha impartido docencia (1/2)		
URV	GEB+GESST	Doble titulación de Grado en Ingeniería Biomédica y en Ingeniería de Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones
	GEI+GBT	Doble titulación de Grado en Ingeniería Informática y en Biotecnología (2014)
	GBT+GBBM	Doble titulación de Grado en Biotecnología y en Bioquímica y Biología Molecular
	GEB	Grado en Ingeniería Biomédica
	GEI	Grado en Ingeniería Informática
	GTDWIM	Grado en Técnicas de Desarrollo de Aplicaciones Web y Móviles
	GQ	Grado en Química
	GEM	Grado en Ingeniería Mecánica
	GADE	Grado en Administración y Dirección de Empresas
	GEEIA	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
	MECMAT	Máster en Ingeniería Computacional y Matemática (URV+UOC)
	MESIIA	Máster en Ingeniería de la Seguridad Informática e Inteligencia Artificial
	MIA	Máster en Inteligencia Artificial (UPC+URV+UB)
	MTVE	Máster en Tecnologías del Vehículo Eléctrico
	MEI	Màster en Emprendimiento e Innovación
MDE	Máster en Dirección de Empresas	
UPC	GEI	Grado en Ingeniería Informática
	GE	Grado en Estadística (UB+UPC)
	GRETI	Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
	GRETA	Grado en Ingeniería de Tecnologías Aeroespaciales
	GEEBE	Grado en Ingeniería Industrial
	GBIOINF	Grado en Bioinformática (UPF+UPC+UB+UAB)
	MAI	Máster en Inteligencia Artificial (UPC+URV+UB)
	MUEI	Máster Universitario en Ingeniería Informática
	MCTS	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad
	MIRI	Master en Innovación e Investigación en Informática
	MACR	Máster en Control Automático y Robótica
	MUEO	Máster Universitario en Ingeniería de Organización
MESIO	Máster en Estadística e Investigación Operativa (UPC+UB)	
UB	GE	Grado en Estadística (UB+UPC)
	GEI	Grado en Ingeniería Informática
	GEB	Grado en Ingeniería Biomedica
	GBT	Grado en Biotecnología
	GBI	Grado en Bioinformatica
	GBQ	Grado en Bioquímica
	GF	Grado en Física
	GEET	Grado en Ingeniería Electronica de Telecomunicaciones
	GMED	Grado en Medicina
	MEB	Máster en Ingeniería Biomédica (UB+UPC)
	MEIT	Máster en Innovación y Emprendimiento en Ingeniería Biomédica
	MIA	Máster en Inteligencia Artificial (UPC+URV+UB)
	MFCD	Máster de Fundamentos de la Ciencia de Datos
	MESIO	Máster en Estadística e Investigación Operativa (UPC+UB)

Titulaciones donde se ha impartido docencia (2/2)		
UAB	GEI	Grado en Ingeniería Informática
	GED	Grado en Ingeniería de Datos
	GGCI	Grado en Gestión de Ciudades Inteligentes
	GBI	Grau en Bioinformática
	GEST	Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones
	GEET	Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicaciones
	GGA	Grado en Gestión Aeronáutica
	MI	Máster en Informática
	MB	Máster en Bioinformática
	MMCI	Máster en Modelización para la Ciencia y la Ingeniería
	MIOT	Máster en Internet de las cosas para la salud digital
	MET	Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones
UdG	GEINF	Grado en Ingeniería Informática
	GEB	Grado en Ingeniería Biomédica
	GETI	Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
	GDDV	Grado en Diseño y Desarrollo de Videojuegos
	MSH	Máster Universitario en Tecnologías Inteligentes para Sistemas de Salud
	MAIA	Máster Erasmus Mundus en Imagen Médica y Aplicaciones
	MVIBOT	Máster Erasmus Mundus en Visión y Robótica
	MINF	Máster en Ingeniería Informática
UdL	GBIOTEC	Grado en Biotecnología
	GBIOMED	Grado en Ciencias Biomédicas
	GMED	Grado en Medicina
	GFIS	Grado en Fisioterapia
	GEI	Grado en Ingeniería Informática
	GTIDIC	Grado en Técnicas de Interacción Digital y de Computación
	GEQ	Grado en Ingeniería Química
	GEOIL	Grado en Ingeniería en Organización Industrial y Logística
	GFIS+GNH	Doble Grado en Nutrición Humana y Dietética y en Fisioterapia
	GFIS+GCAFE	Doble Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y en Fisioterapia
	GFIS+GINF	Doble Grado en Enfermería y en Fisioterapia
	MBIOMED	Máster en Investigación Biomédica
UVIC	GBIOTEC	Grado en Biotecnología
	GBIOMED	Grado en Ciencias Biomédicas
	GBIOL	Grado en Biología
	GFISIO	Grado en Fisioterapia
	MOMICS	Máster en Análisis de Datos Ómicos
Otros	GFIL-UB	Grado en Filosofía (Universitat de Barcelona)
	MHPC-UPC	Máster en Computación de Altas Prestaciones (Universitat Politècnica de Catalunya)
	MBI-ISCIH	Máster en Bioinformática (Instituto de Salud Carlos III)
	MBI-UAM	Máster en Bioinformática (Universidad Autónoma de Madrid)
	MBE-URL	Máster en Bioética (Universitat Ramon Llull)

6.1.2. Adecuación del personal académico para la impartición de la docencia del título.

Porcentaje del total de profesorado que son “Doctores”.

El 97,8% del profesorado son doctores.

Categorías Académicas del profesorado disponible.

Categoría		Número	Porcentaje
CU	Catedrático de Universidad	9	20.0%
TU	Titular de Universidad	10	22.2%
TEU	Titular de Escuela Universitaria	1	2.2%
AGR	Agregado (Contratado Doctor)	10	22.2%
LEC	Lector (Ayudante Doctor)	4	8.9%
INVPOST	Investigador Postdoctoral	4	8.9%
ASC	Asociado	4	8.9%
ICREA	Externo: Investigador ICREA	2	4.4%
IP	Externo: Investigador Principal de Unidad	1	2.2%

Número total de personal académico a Tiempo Completo y porcentaje de dedicación al título.

El personal académico está formado por 45 miembros, de los cuales 41 son a tiempo completo. La dedicación media al título es de 2,5 ECTS por miembro del profesorado, lo cual representa aproximadamente un 11% de su dedicación docente. El máximo de dedicación es de 4,5 ECTS, que representa un 20% de su dedicación, para 2 miembros del profesorado.

Número total de personal académico a Tiempo Parcial (horas/semana) y porcentaje de dedicación al título.

Del total de 45 miembros del profesorado, hay 4 a tiempo parcial: 1 de 4,5 horas con dedicación exclusiva al título; 1 de 4,5 horas con dedicación del 66%; 1 de 4h con dedicación del 25%; 1 de 6h con dedicación del 16,67%.

Experiencia Docente: aportar esta información agrupada en intervalos:

Tramos docentes	Profesorado			Profesorado %		
-	7		7	15.6%		15.6%
0	5	19	5	11.1%	42.2%	11.1%
1	0			0.0%		
2	9			20.0%		
3	5	33	14	11.1%	73.3%	31.1%
4	5			11.1%		
5	7			15.6%		
6	5			11.1%		
7	2			4.4%		
		19	7		42.2%	15.6%

De la tabla se deduce que:

- Los 45 miembros del profesorado suman 132 tramos de docencia
- 33 miembros del profesorado (73,3%) tienen 10 años o más de experiencia docente
- 19 miembros del profesorado (42,2%) tienen 20 años o más de experiencia docente
- 7 miembros del profesorado (15,6%) tienen 30 años o más de experiencia docente
- 5 miembros del profesorado (11,1%) no tienen todavía su primer tramo docente
- 7 miembros del profesorado (15,6%) no consta su experiencia docente, ya sea porque son investigadores postdoctorales, profesorado asociado, o profesorado externo

Adicionalmente, de las tablas 6.2 del profesorado, se muestra la participación en 6 titulaciones de dobles grado, 45 de grado y 30 de máster diferentes. Estas titulaciones cubren un amplio espectro de temáticas de diferentes ámbitos, tanto tecnológicas como científicas, del ámbito de la salud, y de ciencias sociales. Finalmente, el profesorado ha dirigido 461 tesis de final de máster, que representan una media de 10,2 tesis por miembro del profesorado.

Un aspecto importante por abordar es la capacidad de las universidades y del profesorado para impartir un máster de estas características en modalidad no presencial. En este sentido, cabe destacar que la Universitat Rovira i Virgili, coordinadora de esta propuesta, participa actualmente en 17 titulaciones de máster en modalidad virtual, y en 27 en modalidad semipresencial (ver <https://www.urv.cat/es/estudios/masteres/oferta/toda/>) Dentro del ámbito que nos ocupa, podemos mencionar la participación de cinco miembros del profesorado de la URV previsto para este máster (el 50% de los de la URV) en dos titulaciones de máster en modalidad virtual, el Máster en Ingeniería de la Seguridad Informática e Inteligencia Artificial (MESIIA) y el Máster interuniversitario en Ingeniería Computacional y Matemática (MECMAT), ver tabla 6.2 y siguientes. De igual manera, otros miembros del profesorado del resto de universidades también participan en estudios en modalidad virtual, ya sea en titulaciones de sus propias universidades o como consultores de universidades a distancia (principalmente, la Universitat Oberta de Catalunya, UOC), por lo que podemos asegurar una experiencia inicial muy beneficiosa para la puesta en marcha de este máster.

Además, durante el segundo semestre del curso 2019-20 y buena parte del curso 2020-21, todo el profesorado ha tenido que realizar la mayor parte de su docencia por medios telemáticos debido a la pandemia de COVID-19. Concretamente, los confinamientos parciales y totales entre marzo y mayo de 2020, y las subsiguientes restricciones de aforamiento en las clases presenciales que afectaron a todo el curso 2020-21, obligaron a virtualizar la mayor parte de la docencia. Esto ha significado una experiencia global del profesorado en la docencia virtual, similar a la necesaria para la impartición de esta titulación de Máster. A lo largo de todo este periodo los docentes han tenido acceso a cursos y seminarios online específicos sobre el uso del Campus Virtual y las herramientas de videoconferencia institucionales, y que están ahora disponibles como Webinars de libre acceso en el Campus Virtual.

Tal y como se ha indicado en el apartado 2.3 de la Memoria, la implantación de la titulación seguirá el proceso [PR-SREd-001 “Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones”](#) del SIGQ del centro, proceso a través del cual se concreta [el modelo de docencia virtual para el Máster in Biomedical Data Science](#). En el caso que se considere necesario, la experiencia del profesorado se complementará con formación específica para todo el profesorado, tanto en el modelo de docencia virtualizada de esta titulación (modelo, actividades formativas, actividades evaluativas, competencias, etc.), como en el uso de la plataforma Moodle de Campus Virtual de la URV, que será la herramienta principal para llevar a cabo la docencia.

Experiencia Investigadora y acreditación en tramos de investigación reconocidos si los tuviera o categoría investigadora (definir las categorías).

Tramos de investigación	Profesorado						Profesorado %					
-	7						15.6%					
0	5						11.1%					
1	2	33	31	24	10	6	4.4%	73.3%	68.9%	53.3%	22.2%	
2	7						15.6%					
3	14						31.1%					
4	4						8.9%					
5	3						6.7%					
6	3						6.7%					

De la tabla se deduce que

- Los 45 miembros del profesorado acumulan 107 tramos de investigación
- 33 miembros del profesorado (73,3%) tienen al menos 1 tramo de investigación
- 31 miembros del profesorado (68,9%) tienen al menos 2 tramos de investigación
- 10 miembros del profesorado (22,2%) tienen al menos 4 tramos de investigación
- 5 miembros del profesorado (11,1%) todavía no tienen tramos de investigación
- 7 miembros del profesorado (15,6%) no pueden pedir tramos de investigación, ya sea porque son investigadores postdoctorales, profesorado asociado, o profesorado externo

Adicionalmente, de las tablas 6.2 del profesorado, se muestra

- Dirección de 275 tesis doctorales, que representan una media de 6,1 tesis por miembro del profesorado
- Participación y/o investigador principal en 980 proyectos competitivos de investigación, que representan una media de 21,8 proyectos por miembro del profesorado
- Autoría de 2791 artículos en revistas indexadas en el Journal Citation Reports (JCR), que representan una media de 62,0 artículos por miembro del profesorado

Todo el personal académico tiene experiencia investigadora en los temas de este máster para los cuales ha sido seleccionado. El hecho de ser un máster interuniversitario, en el que participan entre dos y cinco departamentos diferentes de cada una de las siete universidades, demuestra que se ha buscado siempre, para cada contenido de cada asignatura, el profesorado con más experiencia docente e investigadora que podían ofrecer las universidades participantes.

● **Experiencia Profesional diferente a la académica o investigadora.**

Tres miembros del profesorado (6,6% del profesorado) tienen adscripción profesional en hospitales. Al menos 5 miembros del profesorado (11,1%) han participado en la creación de empresas.

● **Justificación de que se dispone de profesorado o profesionales adecuados para ejercer tutoría de las prácticas externas en, por ejemplo, empresas, administraciones públicas, hospitales, etc.**

No aplica.

6.2. Otros recursos humanos

6.2.1. Personal de soporte a la docencia

La disponibilidad del personal de administración y servicios que tienen actualmente los centros donde se imparte la titulación y los departamentos vinculados a la docencia, recogida en la tabla 6.2, es suficiente y adecuada para el correcto funcionamiento.

Tabla 6.3: Descripción del personal de apoyo disponible (PAS, técnicos de laboratorio, etc.)

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
SERVICIOS DE LA ESCUELA / FACULTAD			
OFICINA DE APOYO A LA DIRECCIÓN de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería- ETSE (4)	Funcionario A2 (2) Funcionario C1 (2)	Gestión de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE)	Mínimo Bachillerato o FP2 los administrativos, y mínimo Diplomado/Ing.Técnico la persona encargada de la coordinación. Experiencia en la gestión presupuestaria y administrativa de la Escuela, gestión de espacios, apoyo en la elaboración de la planificación académica y plan estratégico de la Escuela.
		Apoyo a la calidad de la docencia	Mínimo Diplomado/Ing.Técnico. Apoyo a la dirección del centro en el proceso de garantizar la calidad de las titulaciones y en la elaboración de los planes de estudio.
Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática (DEEEA)	Funcionario C1 (2)	Gestión del departamento	Organización, ejecución, seguimiento y control de las tareas de la Secretaria del Departamento, Coordinación con otros servicios de la URV, Mantenimiento página web del Departamento, de archivos, de bases de datos. Proposición y ejecución de mejoras en la gestión administrativa. Atención a usuarios.
	Laboral grupo II (1) Laboral grupo III (1)	Técnicos de soporte a la docencia	Organizar, ejecutar y hacer el seguimiento de las funciones asignadas a la unidad de docencia. Dirección del equipo de técnicos asignados. Ejecución, de acuerdo con las indicaciones de sus superiores de las funciones asignadas a los laboratorios del departamento.

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
Departamento de Ingeniería Informática y Matemáticas (DEIM)	Funcionario C1 (2)	Gestión del departamento	Organización, ejecución, seguimiento y control de las tareas de la Secretaria del Departamento, Coordinación con otros servicios de la URV, Mantenimiento página web del Departamento, de archivos, de bases de datos. Proposición y ejecución de mejoras en la gestión administrativa. Atención a usuarios.
	Laboral grupo II (1) Laboral grupo III (1)	Técnicos de soporte a la docencia	Organizar, ejecutar y hacer el seguimiento de las funciones asignadas a la unidad de docencia informatizada. Dirección y coordinación del equipo de técnicos asignados. Ejecución, de acuerdo con las indicaciones de sus superiores de las funciones asignadas a la unidad de docencia informatizada.
Departamento de Gestión de Empresas (DGE)	Funcionario C1 (2)	Gestión del departamento	Organización, ejecución, seguimiento y control de las tareas de la Secretaria del Departamento, Coordinación con otros servicios de la URV, Mantenimiento página web del Departamento, de archivos, de bases de datos. Proposición y ejecución de mejoras en la gestión administrativa. Atención a usuarios.
SERVICIOS DE CAMPUS			
SECRETARÍA DE GESTIÓN ACADÉMICA DEL CAMPUS SESCELADES (18)	Funcionario A2 (1) Funcionario C1 (17)	Admisión y matrícula	Titulación mínima de FP o superior con experiencia en la atención al usuario, procedimiento administrativo, normativas, tratamiento de datos personales y gestión de expedientes y consultas.
		Expedientes y títulos	
OFICINA LOGÍSTICA DEL CAMPUS SESCELADES (20)	Funcionario A2 (1) Funcionario C1 (3) Laboral III (6) Laboral II (1) Laboral IV (1) Funcionario E (8)	Apoyo a la docencia: Administración de espacios (aulas, y espacios comunes) y mantenimiento de instalaciones. Atención multimedia del campus. Recepción y atención a los usuarios.	Titulación mínima FP II con experiencia en la gestión de espacios. Mantenimiento de aplicativos y equipos informáticos, así como incidencias relacionadas. Atención al usuario interno y externo.

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN CAMPUS SESCELADES (13)	Funcionario A2 (7) Funcionario C1 (1) Laboral III (5)	Información y documentación: Atención al usuario y especialistas en biblioteconomía.	Titulados superiores especializados en la gestión de la información. Titulados en formación profesional con experiencia en la atención al usuario.
SERVICIOS CENTRALES			
OFICINA DEL ESTUDIANTE (16)	Funcionario C1 (8) Funcionario A2 (2) Laboral I (4) Laboral II (3)	Orientación al estudiante en la gestión de becas propias e información sobre convocatorias de becas, ayudas y premios tanto propios como externos	Titulación mínima de FP II con experiencia en la atención al estudiante, normativas aplicables a los procesos correspondientes.
		Orientación profesional al estudiante y ocupación	Titulado superior con larga experiencia en la orientación profesional y formación en la búsqueda de trabajo.
		Apoyo a la organización de actividades dirigidas al colectivo alumni	Titulado medio
		Gestión de los convenios marco de prácticas, coordinación de las políticas institucionales de prácticas y asesoramiento sobre los procedimientos y normativas relacionados con las prácticas externas de los estudiantes	Titulado medio con formación jurídico-laboral y larga experiencia en la gestión de prácticas universitarias
		Orientación académica a los estudiantes de nuevo acceso (a los grados y másteres)	Titulado superior con larga experiencia en la orientación de estudiantes de nuevo acceso a grado
		Pruebas de acceso a la universidad	Titulada media con larga experiencia en la organización de las pruebas de acceso
GABINETE DE COMUNICACIÓN Y MARKETING Subunidad de MARKETING URV (5)	Funcionario A2 (1) Laboral I (1) Laboral II (1) Funcionario C1 (2)	Promoción de las titulaciones: Elaboración de materiales de difusión de la oferta de grados y másteres y servicios universitarios dedicados a los estudiantes de nivel de grado y máster.	Mínimo Diplomado/Ing. Técnico con experiencia en comunicación.

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
GABINETE DE PROGRAMACIÓN Y CALIDAD (8)	Coordinador/a eventual Laboral I (5) Laboral II (2)	Implementación y mejora del sistema de garantía interno de calidad. Soporte en los procesos de verificación, seguimiento, modificación y acreditación de las titulaciones. Definición del modelo docente y evaluación de la satisfacción. Apoyo en la definición de la propuesta académica de la URV y la programación de titulaciones.	Titulación universitaria con experiencia en los procesos de implementación y seguimiento de los sistemas de calidad. Apoyo en el seguimiento de la calidad de los programas, acreditación y modificación de las titulaciones, así como en la definición de la propuesta académica y la programación de titulaciones.
GABINETE DE LA RECTORA (6)	Jefe/a del Gabinete Laboral I (2) Laboral II (2) Funcionario A2 (1)	Gestión y desarrollo del sistema de información institucional de la URV. Diseño y desarrollo de soluciones para la generación de conocimiento útil para los procesos del Marco de VSMA. Elaboración de cuadros de mando de los diferentes niveles educativos.	Titulación universitaria con experiencia en la elaboración de estudios e informes para la dirección. Gestión de la información institucional Estadística. Instrumentos gráficos para la elaboración de presentaciones.
CENTRO INTERNACIONAL, (13)	Coordinador/a eventual Laboral I (3) Funcionario C1 (9)	Gestión de Movilidades: Servicio de gestión para las movilidades de los estudiantes entrantes y salientes. Acogida Internacional: Servicio de orientación a los estudiantes internacionales sobre formación lingüística, trámites de extranjería, vivienda y atención médica y de accidentes	Laboral I: Titulado superior con conocimiento de lengua inglesa. Funcionario C1: Título de graduado en Educación Secundaria, FPI o equivalente
SERVICIO DE RECURSOS EDUCATIVOS (5)	Laboral I (2) Laboral III (2) Laboral II (1)	Promover la integración de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la actividad docente. Ofrecer respuestas integrales que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje, y que lo hagan más eficiente y eficaz	Titulados universitarios que además cuentan con el máster en tecnología educativa, con años de experiencia en tareas de apoyo TAC en la URV.

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
SERVICIO DE RECURSOS INFORMÁTICOS Y TIC, Área de EXPLOTACIÓN (15)	Laboral I (7) Laboral II (6) Laboral III (2)	Desarrollo de sistemas informáticos de gestión: Desarrollo, mejora y mantenimiento de los sistemas de información (aplicativos de preinscripción, de acceso y admisión, automatrícula, gestión del expediente académico y titulación)	Titulados universitarios con experiencia en sistemas informáticos y las telecomunicaciones. Gestión y mantenimiento de sistemas propios y externos.

6.2.2. Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

En el ámbito de la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres la URV dispone de diferentes iniciativas e instrumentos. En primer lugar, cabe apuntar que, anualmente, se realiza un informe sobre la situación de hombres y mujeres -a partir de una serie de indicadores en línea con los recogidos en el informe *She Figures* de la UE-; dicho informe está disponible en <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/xifres/>. La URV dispone también de un Plan de Igualdad, así como de una estructura propia, el Observatorio de la Igualdad, que impulsa el cumplimiento de la legislación vigente específica sobre este tema, así como las medidas propias de la URV para impulsar la igualdad entre hombres y mujeres. La actuación del Observatorio de la URV se puede consultar en <https://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/>.

El plan incorpora, considerando el marco legal vigente -específicamente la Ley de Igualdad y la disposición adicional decimotercera sobre la implantación de la perspectiva de género de la Ley de la Ciencia- una relación de seis ejes con las acciones acordadas, consensuadas y aprobadas en Claustro de la universidad. Dicho plan de igualdad se puede consultar en el siguiente link: <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/pla/>

Del plan de igualdad cabe destacar el eje 4 dedicado a la promoción de la perspectiva de género en la docencia y el eje 2 que hace referencia al acceso en igualdad de condiciones de trabajo y promoción profesional, así como a la organización de las condiciones del trabajo con perspectiva de género. En concreto, este eje incluye las siguientes medidas:

Medida 2.1 Revisar los anuncios y las convocatorias públicas de la Universidad con perspectiva de género.

Medida 2.2 Presentar desagregados por sexo los datos de aspirantes y las personas seleccionadas convocadas por la Universidad y de composición de las comisiones.

Medida 2.3 Velar por el equilibrio en la composición de los tribunales de los concursos de profesorado. Ante la elección de aspirantes con méritos equivalentes, aplicar la acción positiva en favor del sexo menos representado.

Medida 2.4 Revisar los procedimientos de promoción y contratación para garantizar que no se produzca discriminación indirecta de género.

Medida 2.5 Identificar por sexo el tipo de participación académica y de gestión del profesorado en los departamentos.

Medida 2.6 En las nuevas contrataciones o cambios de categoría, en igualdad de condiciones, incentivar el equilibrio entre la proporción de mujeres y de hombres en las diversas categorías del profesorado.

Medida 2.7 Elaborar un estudio sobre el colectivo de becarios y becarias.

Medida 2.8 Introducir en la valoración de los convenios y contratos de la URV con empresas concesionarias su situación sobre política de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

Medida 2.9 Promover los recursos orientados al asesoramiento psicológico, la prevención y la detección precoz de situaciones de discriminación y violencia de género.

Medida 2.10 Detectar los riesgos sanitarios y psicosociales que afectan el bienestar de las mujeres.

Con el fin de implicar a centros y departamentos en la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres, la URV recoge en el Plan de igualdad otras propuestas de las que destacamos las siguientes:

- Presentar, desagregadas por sexo, los datos relacionados con la elaboración de los acuerdos internos de planificación de centros, departamentos e institutos.
- Incentivar que los centros adopten estrategias de captación específicas, especialmente en aquellas enseñanzas actualmente muy feminizadas o masculinizadas.
- Visibilizar la aportación de las mujeres en todas las ramas del conocimiento.
- Convocar anualmente una jornada sobre el estado de la investigación en género por ámbitos de conocimiento, centros y/o departamentos.
- Incrementar el número de mujeres entre los expertos, conferenciantes e invitados a los actos institucionales de la URV, los centros y los departamentos, así como entre los doctorados *honoris causa*.
- Incorporar de forma estable en los planes de formación de PDI y PAS acciones, contenidos en los cursos y cursos específicos destinados a promover la cultura de igualdad entre hombres y mujeres.
- Conseguir una presencia equilibrada entre hombres y mujeres en todos los órganos de gobierno de la Universidad.
- Estimular la presencia creciente de mujeres expertas en los proyectos internacionales, así como que las mujeres se presenten a las convocatorias para la evaluación de los méritos de investigación.

En lo que concierne al acceso de personas con discapacidad, la URV debe respetar en las convocatorias el porcentaje que la normativa vigente establece en cuanto a la reserva de plazas para personas con discapacidad.

De forma equivalente, el resto de las universidades participantes también disponen de normativas y planes específicos para asegurar la igualdad de género y la no discriminación de personas con capacidad:

- Universitat Politècnica de Catalunya: <https://igualtat.upc.edu/ca/drets>
- Universitat de Barcelona: <https://www.ub.edu/web/ub/ca/sites/genere/index.html>
- Universitat Autònoma de Barcelona; <https://www.uab.cat/web/l-observatori/genere-1345684897180.html>
- Universitat de Girona; <https://www.udg.edu/ca/compromis-social/arees/igualtat-de-genere/el-pla-digualtat>
- Universitat de Lleida; <http://www.cdp.udl.cat/home/index.php/ca/politiques-d-igualtat/pla-d-igualtat>
- Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya; <https://transparencia.uvic.cat/lainstitucio/la-universitat-de-vic-universitat-central-de-catalunya/politica-de-recursos-humans/igualtat/>

7. Recursos materiales y servicios

7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios claves disponibles propios y en su caso concertado con otras instituciones ajenas a la universidad, son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas.

7.1.1. Descripción de los medios materiales y servicios disponibles

Dado que se trata de un Máster virtual, las actividades formativas se desarrollarán en entornos virtuales a través del Campus Virtual Moodle de la URV.

Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje y servicio de Videoconferencias

La Universitat Rovira i Virgili cuenta con un Campus Virtual basado en la plataforma <https://moodle.org/> el cual es utilizado tanto como apoyo a la formación presencial, así como plataforma para la formación semipresencial y a distancia de la Universidad. La plataforma Moodle, altamente extendida por todo el mundo con más de 180.000 instalaciones, cuenta con más de 10 años de desarrollo guiado por la pedagogía de constructivismo social, y proporciona un conjunto poderoso de herramientas centradas en el estudiante y ambientes de aprendizaje colaborativo, su flexibilidad lo hace adecuado para soportar tanto el aprendizaje presencial, semipresencial, como la formación 100% en línea.

Moodle es un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto (Open Source Course Management System, CMS), conocido también como Sistema de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System, LMS) o como Entorno de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE). Es muy popular entre los educadores de todo el mundo como una herramienta para crear sitios web dinámicos en línea para sus estudiantes. El hecho de estar tan extensamente utilizada, hace de Moodle, una herramienta en continua mejora, tanto en la incorporación de funcionalidades que respondan a la necesidad de adaptación a los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje que cualquier equipo docente y estudiantes puedan diseñar, como en robustez, usabilidad y accesibilidad. El corazón de Moodle son los cursos, o espacios de asignatura, que contienen actividades y recursos. Los recursos permiten al profesor incorporar documentos o materiales a la asignatura. Pueden consistir en páginas de texto o de HTML editadas dentro de Moodle, en ficheros o enlaces web, o en un directorio de archivos. Hay cerca de 20 tipos de actividades disponibles (foros, glosarios, wikis, tareas, cuestionarios, encuestas, reproductores scorm, bases de datos etc....) y cada una de estas puede ser adaptada por cada usuario. La potencia de este modelo basado en actividades viene dada al combinar las actividades en secuencias y grupos, lo que permite guiar a los participantes a través de caminos de aprendizaje. Hay un buen número de herramientas que permite facilitar la tarea de construir comunidades de estudiantes, incluyendo los blogs, mensajería, listas de participantes, etc. así como otras herramientas como la evaluación, los informes de actividad, integraciones con otros sistemas, etc.

En el Entorno Virtual de formación de la URV (Moodle) se genera para cada asignatura un aula virtual a la cual tienen acceso el profesorado y los estudiantes correspondientes. Dentro del aula virtual los profesores pueden hacer seguimiento de los alumnos, y disponen de una serie de funcionalidades para publicar contenidos, realizar diferentes tipos de actividades, así como diferentes herramientas de comunicación como son los

foros, que pueden utilizarse como lista de distribución para enviar noticias simultáneamente a todos los alumnos, incluyendo webconferencias y publicación de notas personalizadas. Además, el Campus Virtual de la Universitat Rovira i Virgili, extiende las funcionalidades de la plataforma Moodle, incluyendo un módulo propio de Planificación de los aprendizajes, la integración con los sistemas de videoconferencias Microsoft Teams, que permiten, desde cualquier aula virtual la retransmisión de clases por videoconferencia en directo, así como su grabación y posterior visualización.

El máster incide especialmente en el uso de recursos, programas y aplicaciones de código abierto para el desarrollo de las prácticas. Se ha previsto para los primeros cursos empezar con los dos lenguajes de programación que en la actualidad son considerados como lengua franca en ciencia de datos (R y Python). Ambos son software libre y de código abierto. En alguna de las prácticas de imagen médica puede llegarse a requerir Matlab, la licencia del cual se renueva cada año por el centro promotor. Además, la URV dispone de Virtlabs, un centro de aplicaciones que permite ejecutar cualquier software con licencia de campus de forma virtualizada a todos los estudiantes y personal que dispongan de credenciales (<https://urv.libguides.com/Virtlabs>).

Para la estructuración y organización de la información de los espacios Moodle de las diferentes asignaturas se definirá una plantilla que facilite tanto la actividad docente como la de los estudiantes.

Además de los espacios de docencia de las asignaturas, se prevé crear espacios de coordinación y de comunicación a nivel de titulación. Se creará un espacio Moodle en el que figuren docentes, coordinador/es y técnicos de soporte; y otro espacio Moodle en el que figuren estudiantes, coordinador/es y técnicos de soporte. Estos espacios serán testeados previamente al inicio del curso para asegurar su funcionamiento según lo previsto.

Así mismo, en paralelo a los espacios de docencia y de coordinación se ha incluido dentro del propio entorno el espacio virtual de tutorías, que permite el trabajo a distancia entre un tutor y los alumnos por él tutorizados, como instrumento tecnológico de apoyo al Plan de Acción tutorial.

En referencia al Campus Virtual, toda la infraestructura reside en el Centro de Proceso de Datos (CPD) del servicio consorciado del Centre de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC). Actualmente está explotado por Nexica, que fue el adjudicatario del expediente del CSUC SE 15/03. La URV ha contratado infraestructura IaaS, PaaS i SaaS y el proveedor es el encargado de adoptar las medidas oportunas para asegurar y proteger los sistemas informáticos para garantizar la operatividad en modo 24x7. A nivel de Infraestructura de seguridad, se cuenta con:

- Sistemas de seguridad perimetral redundados que protegen el Servicio de Campus Virtual.
- Sistemas de seguridad perimetral que proveen protección IPS y DoS.
- Sistemas de protección contra ataques volumétricos DDoS.

Adicionalmente se han establecido servicios y procedimientos de monitorización, supervisión y actuación ante incidencias. Disponemos además de unos sistemas de datos que garantizan la disponibilidad de la información (redundancia en el almacenamiento), así como también de políticas de copias de seguridad que posibilitan la recuperación ante errores graves. También se aplican las políticas de seguridad pertinentes en cuanto a la separación de perfiles y accesos con roles controlados y diferenciados.

Para potenciar el uso de la plataforma por parte del profesorado y convertirla en un recurso al servicio de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, el profesorado cuenta con una propuesta institucional de recomendaciones de uso de la plataforma, que trabajando aspectos de planificación, publicación de contenidos, actividades de aprendizaje y comunicación y seguimiento del estudiante, permite ser ampliada por iniciativa propia del profesorado interesado al explotar en profundidad todas las potencialidades que ofrece el Moodle. Para poder garantizar este uso de calidad de la plataforma, el profesorado cuenta con:

- Documentación actualizada de la plataforma, con vídeos explicativos de las principales funcionalidades. Se puede encontrar información sobre los conceptos clave de Moodle en la URV, (http://moodle.urv.cat/wiki/professor_novell).
- Cursos de formación en formato SPOC (SmallPrivate Online Course): Primeros pasos con el Moodle, Moodle I y Moodle II activados a través del PROFID. Estos cursos son en modalidad a distancia y proporcionan al profesorado la posibilidad de dedicar las horas de trabajo que suponen cada curso, en los momentos que ellos consideran adecuado a lo largo de todo el cuatrimestre.
- Talleres y cursos monográficos, presenciales y por webconferencia, de funcionalidades avanzadas.
- “La Comunitat Moodle URV”: Comunidad de aprendizaje a la que pertenecen todos los profesores de la URV y que permite compartir inquietudes, dudas, soluciones y propuestas.
- El Helpdesk de Apoyo Moodle que vía correis@e y teléfono resuelve de manera directa con el interesado las dudas metodológicas y tecnológicas en el uso de la plataforma.
- La documentación, vídeos y el helpdesk de apoyo Moodle también se ofrece a los estudiantes para resolver sus problemas en el uso de Moodle.

El uso del Moodle como recurso docente está totalmente normalizado. Tanto profesores como estudiantes se han acostumbrado a trabajar en esta plataforma. De hecho, la experiencia nos demuestra que el uso del Moodle se consolida como el instrumento de comunicación y soporte a la docencia más utilizado tanto por estudiantes como por profesores.

Aunque se trata de un máster virtual que se desarrollará en el campus virtual Moodle, en todo momento, el alumno podrá disponer de todos los recursos de los que dispone la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE) de la URV. La ETSE cuenta con los medios materiales y servicios disponibles tales como:

- Aulas: Las aulas donde se realiza la docencia cuentan con ordenador, cañón proyector y conexión wifi a internet. Existen diferentes tamaños de aulas que van desde las más pequeñas (para 16 alumnos) hasta las más grandes, que tienen capacidad para más de cien alumnos (140).
- Laboratorios de investigación y de docencia. Aparte de los laboratorios de la ETSE, los estudiantes del máster, en particular, los becarios, podrán utilizar los laboratorios de los grupos de investigación del DEIM.
- Sala de Grados: capacidad para 96 personas. Equipada con un material audiovisual avanzado y donde se pueden realizar videoconferencias.

Desde el Servicio de Recursos Educativos (SREd) de la Universitat Rovira y Virgili se llevan a cabo diferentes acciones para promover la accesibilidad digital. Como, por ejemplo, cursos de formación para el profesorado para la creación de documentos digitales accesibles,

asesoramiento personalizado o información de ayuda en el uso del Campus Virtual para mejorar la accesibilidad digital de los recursos y actividades de aprendizaje y evaluación que se llevan a cabo en el Campus Virtual.

El SREd mantiene actualizada la documentación sobre el uso de la plataforma para docentes y estudiantes y anualmente se ofrece una completa formación para su uso docente, a través del Plan de Formación del PDI de la URV, así como seminarios introductorios para estudiantes a principio de curso.

Así mismo, para solucionar cualquier incidencia en su uso, la comunidad de usuarios cuenta con el Centro de Atención al Usuario (CAU), con un teléfono de soporte y un correo electrónico con atención de lunes a viernes en horario de mañana y tarde, así como un foro de docentes, en el cual estos pueden compartir sus prácticas, dudas y soluciones. Detrás del CAU para las plataformas de enseñanza-aprendizaje se encuentran los cinco técnicos del SREd, así como los tres técnicos del Servicio de Recursos Informáticos y TIC (SRliTIC) encargados del mantenimiento de la plataforma, el sistema de atención permite derivar la incidencia a cualquier técnico implicado de otra área llegada la necesidad (sistemas, seguridad, etc.).

Más allá de este horario de atención al usuario, se ha establecido un sistema de alertas a los técnicos responsables, que automáticamente informa de problemas en el rendimiento de la plataforma para garantizar su actuación y la disponibilidad de la misma.

Para garantizar el acceso del estudiantado a los recursos para el aprendizaje, además de lo mencionado anteriormente, la Universitat Rovira i Virgili, a través del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), pone a disposición de toda la comunidad universitaria, la posibilidad de acceder a diferentes servicios y recursos digitales en línea para el aprendizaje y la investigación. Como por ejemplo el <https://www.urv.cat/es/vida-campus/servicios/crai/on-podeu-cercar/accés-biblioteca-digital-urv/> . O todo el conjunto de servicios que ofrece el CRAI para garantizar el acceso a todos sus servicios de forma remota mediante el servicio de “El CRAI a casa”.

Además, el CRAI pone a disposición de toda la Comunidad universitaria, y muy especialmente, de los y las estudiantes, el servicio de La Factoría. Servicio que ofrece formación y asesoramiento en el uso y acceso a recursos digitales. Tanto en los estudios presenciales, como en los semipresenciales y los no presenciales. En este caso, a través de servicios como “La Factoría Virtual”. Estos servicios se ofrecen tanto dentro de un Espacio del Campus Virtual, como en abierto en el web del CRAI.

CRAI Centro de recursos para el aprendizaje y la investigación

El CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) de la URV es un entorno dinámico con todos los servicios de apoyo al aprendizaje, la docencia y la investigación relacionados con la información y las Tecnologías de la información (TIC) para el aprendizaje y el conocimiento (TAC).

Desde 2013, el CRAI de la URV dispone de un sistema de gestión de la calidad, certificado según los requerimientos de la norma ISO 9001. La Política de calidad del CRAI muestra el compromiso de la dirección de implantar un sistema de gestión de la calidad orientado a la atención a sus usuarios y a la mejora continua. La Carta de Servicios recoge los servicios que ofrece y los compromisos que establece con sus usuarios. Cabe subrayar que el CRAI de la URV fue el primero en obtener la certificación ISO en España. El ámbito

de aplicación de la certificación de calidad incluye la gestión y la prestación de los servicios siguientes:

- Atención e información al usuario
- Gestión de los recursos documentales
- Gestión del préstamo
- Diseño e impartición de acciones formativas
- Apoyo a investigadores
- Apoyo a la docencia y al aprendizaje
- Gestión de los espacios y los equipamientos

En el CRAI están implicados y prestan servicios: la Biblioteca, la Oficina del Estudiante (OFES) y la Oficina de Compromiso Social (OCS), el Servicio de Recursos Educativos, el Instituto de Ciencias de la Educación, el Servicio Lingüístico y el Servicio de Recursos Informáticos y TIC.

La Biblioteca es el servicio nuclear del CRAI. Su función es facilitar el acceso a los recursos de información y la documentación necesarios para el aprendizaje, la docencia, la investigación, así como facilitar la adquisición de competencias relacionadas con la búsqueda y el uso de la información.

El Espacio de Aprendizaje de Lenguas -EAL- es el servicio del CRAI que ofrece apoyo para el aprendizaje lingüístico de la comunidad universitaria, ya sea de manera presencial o en línea. Este servicio está dirigido a los estudiantes que quieran aprender inglés, catalán o español.

La Factoría es el servicio del CRAI que ofrece apoyo al aprendizaje, la docencia y la I+D+I. Su objetivo es dar respuesta tanto a las necesidades del PDI como a las de los estudiantes para la incorporación de las TIC y de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en sus actividades académicas.

El Punto de Atención al Usuario –PAU- es el servicio de información centralizado que resuelve cualquier duda sobre servicios, organización, actividades y funcionamiento general de la URV y sobre los servicios que específicamente ofrece el CRAI.

En 2016, el CRAI de la URV fue destacado como el sistema de bibliotecas más eficiente de las universidades españolas, al obtener el primer puesto en el Ranking de las Bibliotecas Españolas Universitarias que elabora el SECABA-Lab de la Universidad de Granada. Este ranking basa su análisis en la relación entre la potencia de entrada (a partir del presupuesto) con la potencia de salida (que tiene en cuenta la circulación, medida en los préstamos domiciliarios y los documentos descargados de los recursos electrónicos). En la última edición del ranking, correspondiente al análisis de datos estadísticos de 2017, el CRAI de la URV ha obtenido el 8º puesto.

En 2017 se implementó un sistema de seguridad y gestión con tecnología RFID en los CRAI campus Catalunya y campus Sescelades, basada en la transmisión de datos por radiofrecuencia, que permite agilizar los procesos relacionados con el préstamo, y ponerlos también al alcance de los usuarios gracias a las estaciones de autopréstamo y autodevolución.

El CRAI facilita el acceso a los recursos de información y documentación necesarios para el aprendizaje, la docencia y la investigación. Los recursos documentales adquiridos por

la URV se complementan con los que se adquieren de manera consorciada por las bibliotecas miembros del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC).

Dicho fondo documental es accesible través de la lectura en sala o del servicio de préstamo domiciliario gratuito, en el caso de los documentos no electrónicos. En el caso de los recursos electrónicos, el acceso en línea está garantizado para toda la comunidad universitaria sin límite horario desde las instalaciones del CRAI y fuera de ellas. Además, se puede conseguir cualquier documento que no esté disponible en el Consorci a través del servicio de préstamo interbibliotecario.

El CRAI facilita el acceso a la bibliografía recomendada por los profesores. Cuando el profesor introduce un libro recomendado en la guía docente, automáticamente se genera un correo electrónico dirigido al CRAI para que se pueda comprobar si está disponible o adquirir en caso de ser necesario. El CRAI garantiza la disponibilidad de un número suficiente de ejemplares para atender la demanda de los alumnos. Desde la página web del CRAI se puede consultar la bibliografía básica disponible para una determinada asignatura, y a su vez, desde la plataforma del campus virtual Moodle, hay un enlace al apartado de bibliografía básica del CRAI, con la finalidad de que el alumno pueda consultar la disponibilidad en todo momento y acceder al documento final en caso de que sea electrónico.

En el CRAI se llevan a cabo actividades de apoyo a la adquisición de competencias transversales que se complementan con guías y tutoriales virtuales, disponibles en la web, que también contribuyen a mejorar el aprendizaje autónomo y a capacitar a los usuarios para el uso ético y el máximo aprovechamiento de los recursos de información.

El CRAI ofrece, en un amplio horario, unas completas instalaciones, con espacios cómodos preparados para el estudio, la formación, el trabajo en equipo, el trabajo con ordenador y software específico para cada titulación que se imparte en el campus, además de zonas de lectura, socialización y descanso. Asimismo, cuenta con el acceso ininterrumpido a los servicios y recursos virtuales mediante la página web del CRAI.

Los datos concretos en relación a los servicios prestados, actividades realizadas, equipamientos, satisfacción de los usuarios, etc., se facilitarán en los informes de seguimiento y de acreditación para que sean lo más actualizados posible.

ICE: Formación general y formación específica

Es el organismo encargado de promover acciones de mejora de la formación del profesorado y la innovación docente. Es un colaborador activo en el desarrollo de las políticas universitarias relativas a la innovación y la mejora de la calidad de la docencia, especialmente a través de la formación del profesorado, pero también en otros campos como la innovación y la investigación educativas.

El ICE ofrece servicios de formación del profesorado, innovación educativa y asesoramiento al profesorado de la Universidad. Las líneas de acción que se desarrollan en relación a estos ejes, se concretan en estos planes o programas:

- *Plan General de Formación*
Actividades de formación permanente del profesorado, como cursos, talleres, seminarios de trabajo, etc. Los objetivos que se pretenden en este plan son:

facilitar el acceso del profesorado universitario a la formación permanente, y establecer una cultura de formación permanente entre el profesorado universitario para la mejora la calidad de la docencia, la investigación y la gestión.

Dentro de esta formación se ofrece el Diploma de Especialización en Formación del profesorado: Docencia, Investigación y Gestión, con el objetivo de dar una formación global al personal docente e investigador y contribuir así a su desarrollo profesional y mejora competencial.

- *Plan Específico de Formación*
Acciones de formación surgidas directamente de las solicitudes de los centros y/o departamentos de la Universidad. Dentro de las funciones que se especifican en este apartado encontramos acciones o actividades a petición de los responsables de enseñanza y equipos decanales, directores de departamento u otros jefes de servicio.
- *Programa DANG: Docencia en inglés*
Programa que tiene como objetivo mejorar el nivel en lengua inglesa del personal docente y hacer más visible la Universidad a escala internacional. Con este objetivo, se ha diseñado un plan formativo y de apoyo dirigido al profesorado con el fin de asegurar la calidad de la docencia en los estudios impartidos en la lengua inglesa.
- *Ayudas a la creación de Redes de Innovación e investigación en docencia universitaria*
Anualmente, desde el ICE se convocan ayudas dirigidas a fomentar la creación de redes y grupos de innovación docente, con los cuales se pretende promover la mejora la actividad docente; favorecer los procesos colaborativos en las enseñanzas de grado y posgrado; implementar y promover nuevas estrategias de docencia y aprendizaje; aplicar diferentes metodologías docentes y evaluar los resultados obtenidos; y diseñar materiales o recursos para el desarrollo de las competencias nucleares-transversales de la URV.

7.1.2. Convenios de colaboración con otras instituciones para el desarrollo de las prácticas.

No aplica

7.1.3. Justificación que los medios descritos anteriormente son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades planificadas.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería tiene dilatada experiencia en el desarrollo de sus programas formativos de Ingenierías y Masters, posee gran cantidad de recursos tanto personales como materiales para llevarlos a cabo. Los servicios con los que cuenta la universidad son los adecuados para llevar a cabo la implantación y desarrollo de la titulación y cumplir con los principios de calidad. Hecho corroborado por la resolución positiva de todas sus titulaciones acreditadas, así como por la obtención de la reciente acreditación institucional otorgada por la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña (AQU).

7.1.4. Justificación que los medios y servicios descritos observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

En relación con los mecanismos para asegurar la usabilidad y la accesibilidad por lo que se refiere a los y las estudiantes con necesidades educativas especiales, cabe mencionar que tanto la plataforma Moodle como Microsoft Teams incluyen en sus prioridades el garantizar la accesibilidad digital de todas las personas, en especial, de aquellas que puedan presentar necesidades educativas especiales derivadas de algún tipo de diversidad funcional. La accesibilidad no es un estado, es un proceso de mejora continua en respuesta a nuestros usuarios y Moodle, en continuo desarrollo, así lo contempla, siguiendo estándares como WCAG 2.1, ATAG 2.0 o ARIA 1.0 y estableciendo el Moodle Accessibility Collaboration Group para trabajar conjuntamente desarrolladores, expertos en accesibilidad y cualquier otra persona o entidad interesada

Para la entrada en funcionamiento de un centro universitario deben cumplirse los requisitos de accesibilidad establecidos legalmente. El cumplimiento de la normativa de accesibilidad es requisito básico para el diseño y puesta en funcionamiento de un centro universitario según las directrices de la Dirección General de Universidades del Departamento de Empresa y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya. Por lo tanto, todos los espacios del Campus Sescelades, que está en funcionamiento desde el curso 2001-02, son actualmente accesibles.

Adicionalmente la Universidad Rovira i Virgili dispone de un <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/atencion-discapacidad/>, en el que se atienden las cuestiones relacionadas con la accesibilidad universal y el diseño para todos y se rige por los principios de normalización, no discriminación, inclusión, transversalidad, accesibilidad universal y diseño para todos. Este Plan de atención se rige a partir de los siguientes objetivos generales:

- Garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades a todas las personas que pertenecen a la comunidad universitaria (estudiantes, profesorado y PAS) de la URV
- Facilitar la acogida y el asesoramiento a los estudiantes con discapacidad a su incorporación en la Universidad
- Asegurar la accesibilidad para todos los miembros de la comunidad
- Promover la sensibilización y la solidaridad al ámbito universitario hacia las personas con discapacidad
- Fomentar la formación sobre discapacidad y accesibilidad a toda la comunidad universitaria
- Desarrollar acciones adecuadas para conseguir que los estudiantes con discapacidad tengan las oportunidades necesarias para alcanzar los objetivos académicos
- Desarrollar acciones adecuadas para conseguir que las personas de la comunidad universitaria con discapacidad tengan las oportunidades necesarias para alcanzar la participación social
- Desarrollar acciones adecuadas para conseguir que las personas de la comunidad universitaria con discapacidad tengan las oportunidades necesarias para alcanzar los objetivos laborales
- Desarrollar la investigación para mejorar la intervención hacia las personas con discapacidad

Desde el Servicio de Recursos Educativos se ofrece asesoramiento y formación genérica, específica y a medida, dirigida a todo el profesorado, para las titulaciones que lo soliciten. Esta formación está orientada a capacitar al profesorado:

- para mejorar la accesibilidad digital de los contenidos educativos que se utilizan en su actividad docente,

- y para mejorar la accesibilidad de los contenidos y actividades que se realizan mediante el uso del campus virtual, con especial atención a los materiales creados por el propio profesorado, pero también para poder seleccionar aquellos contenidos más accesibles.

7.1.5. Explicitar los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de dichos materiales y servicios en la Universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización.

La Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, tiene suscritos, a través de los correspondientes concursos de adjudicación de servicios, el mantenimiento de los edificios universitarios, por parte de las empresas adjudicatarias. Estos contratos garantizan el mantenimiento de obra, instalaciones eléctricas, de clima y de tipo informático, de acuerdo con los procedimientos y protocolos establecidos en las mismas bases del concurso.

Por parte del Servicio de Recursos Materiales de la Universitat Rovira i Virgili, se realizan con periodicidad suficiente, los controles de aplicación y ejecución de los citados contratos, a fin de garantizar el buen estado de conservación de los edificios e instalaciones de los mismos y la buena marcha de la vida universitaria en los mismos.

En el proceso "[PR-ETSE-017 Gestión de los recursos materiales y servicios \(centro\)](#)" del Sistema Interno de Garantía de la Calidad del Centro, se establece cómo el centro gestiona y mejora los recursos materiales y los servicios.

Estos procesos se explican con mayor detalle en el apartado 9 de esta memoria de solicitud de verificación del título.

7.2. En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión de adquisición de los mismos.

Se dispone de todos los recursos materiales y servicios necesarios para la puesta en marcha del plan de estudio.

8. Resultados previstos

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

Estimación de la tasa de graduación	45%
Estimación de la tasa de abandono	30%
Estimación de la tasa de eficiencia	85%

a) Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

FORMA DE CÁLCULO:

El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c). El numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

$$\frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en un curso "c"}} \times 100$$

b) Tasa de abandono (MÁSTERES DE 2 AÑOS): relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado en ni en ese año académico ni en el anterior.

FORMA DE CÁLCULO:

Sobre una determinada cohorte de estudiantes de nuevo ingreso establecer el total de estudiantes que sin finalizar sus estudios se estima que no estarán matriculados en la titulación ni en el año académico que debieran finalizarlos de acuerdo al plan de estudios (t) ni en el año académico siguiente (t+1), es decir, dos años seguidos, el de finalización teórica de los estudios y el siguiente.

$$\frac{\text{Nº de estudiantes no matriculados en los 2 últimos cursos "t" y "t+1"}}{\text{Nº de estudiantes matriculados en el curso t-n+1}} \times 100$$

n = la duración en años del plan de estudios

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

FORMA DE CÁLCULO:

El número total de créditos teóricos se obtiene a partir del número de créditos ECTS del plan de estudios multiplicado por el número de graduados. Dicho número se divide por el total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados.

$$\frac{\text{Créditos teóricos del plan de estudios * Número de graduados}}{\text{(Total créditos realmente matriculados por los graduados)}} \times 100$$

Justificación de los Indicadores Propuestos

Teniendo en cuenta que se trata de una titulación de nueva creación y que la metodología de los estudios propuestos es la de “enseñanza a distancia”, tomamos como referencia las tasas de una titulación de máster en el ámbito de la computación y con docencia virtualizada, en concreto el Máster interuniversitario en Ingeniería Computacional y Matemática (URV + UOC).

a) Tasa de graduación

- Estimación de la tasa de graduación: 45%

El máster se desarrollará utilizando la metodología de enseñanza a distancia a través del campus virtual Moodle de la URV. Como ocurre tradicionalmente en los estudios virtuales, muchos estudiantes se matricularán del máster a tiempo parcial y terminarán sus estudios en d+1, d+2 o incluso en d+3. Por esta razón, habrá muchos estudiantes que no se graduarán el año que les correspondería si se hubiesen matriculado a tiempo completo y tampoco el año siguiente. Así, dichos estudiantes no contribuirán a incrementar la tasa de abandono, pero tampoco figurarán como graduados en d+1. De acuerdo con las peculiaridades del máster la tasa de graduación en d+1 no debería ser inferior al 40%, y dicha tasa en d+2 o d+3 se debe incrementar hasta alcanzar el 80%.

b) Tasa de abandono

- Estimación de la tasa de abandono: 30%

Para la estimación de la tasa de abandono se ha tenido en cuenta la metodología virtual del estudio propuesto, y como referencia la evolución de la misma para el Máster en Ingeniería Computacional y Matemática de los últimos 5 años. Dicha tasa es del 30%. Cabe destacar que el máster de referencia es de un año, por lo que el dato anterior nos ayuda en la previsión, pero aun así es muy difícil hacer una estimación precisa de este valor. Debido a las características de la formación no presencial, la mejora de dichos valores es compleja y no está siempre asociada al programa de formación. A pesar de esta estimación se propondrán acciones para conseguir no superar el 30% y además mantenerse en valores inferiores.

c) Tasa de eficiencia

- Estimación de la tasa de eficiencia: 85%

La tasa de eficiencia de los estudios de máster virtuales de la URV en los últimos cinco años tiene una media cercana a un 90%, manteniéndose bastante estable entre un 82% i un 100% en algunas titulaciones y cursos. Dadas las características del título propuesto, y teniendo en cuenta, además, que en el proceso de matrícula se orienta al estudiante, proporcionándole recomendaciones específicas en relación a su situación personal y académica para garantizar un buen rendimiento, la previsión de la tasa de eficiencia para el Máster Biomedical Data Science es que no sea inferior al 85%.

La Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la Universitat Rovira i Virgili, en fecha 20 de septiembre de 2020, ha superado el proceso de acreditación institucional resuelto por la Comissió d'Avaluació Institucional i de Programes d'AQU Catalunya. Así pues, la escuela tiene implementado un SIGQ consolidado que permite el seguimiento y concreción de propuestas de mejora a través del Cuadro de Mando. Dicho cuadro actúa como instrumento de control de los principales indicadores de funcionamiento de la Escuela, entre ellos las tasas de graduación, eficiencia y de abandono. A partir de su análisis, si es necesario, se plantearán acciones que conduzcan a la mejora de los valores.

8.2. Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias expresadas en el apartado 3 de la memoria. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos de fin de Grado/Máster, etc.

Desde sus inicios, la URV ha apostado decididamente por la calidad y la mejora continua de los programas formativos y los procesos de formación de los estudiantes. Esta política ha llevado a fortalecer aquellos aspectos de la implementación curricular que se relacionan con la recopilación de evidencias e indicadores para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, entendiendo que una docencia más efectiva se nutre de la información que se tiene sobre el progreso y el nivel de aprendizaje del alumnado.

Esta visión se ha reforzado con las últimas indicaciones de los https://www.engq.eu/wp-content/uploads/filebase/esg/ESG%20in%20Spanish_by%20ANECA.pdf concretamente a través de la aplicación del ESG 1.9: Seguimiento y revisión periódica de los programas: “Las instituciones deben hacer un seguimiento y una evaluación periódica de sus programas para garantizar que logran sus objetivos y responden a las necesidades de los estudiantes y de la Sociedad”.

La URV ha definido los procesos que pautan el seguimiento y valoración del progreso y aprendizaje de los alumnos en su Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC). El proceso básico es el “[PR-ETSE-003 Seguimiento y mejora de titulaciones](#)” que tiene como objetivo definir la sistemática para realizar el seguimiento periódico de las titulaciones. La finalidad de este seguimiento es detectar e identificar puntos fuertes y débiles y proponer acciones de mejora que garanticen la calidad de los programas formativos.

Este seguimiento y revisión periódica de los programas, en la URV se plasma en los Informes de Seguimiento que de forma periódica elabora el centro/titulación, o en los informes de acreditación elaborados según el calendario de evaluación externa y de acuerdo con el “[PR-ETSE-006 Acreditación de titulaciones](#)”.

El procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se plantea a dos niveles inspirados en el ya mencionado ESG 1.9:

- Visión interna: Evaluar el progreso académico de los estudiantes; así como el comportamiento global de titulación.
- Visión externa: Evaluar la adecuación entre la titulación y la demanda profesional y científica con la sociedad.

El **primer nivel de análisis** valora el progreso académico de los estudiantes desde una **perspectiva interna**. Para ello es necesario tener en cuenta los indicadores globales de titulación, así como el progreso de los estudiantes en las diferentes asignaturas, haciendo especial hincapié en los resultados del primer curso, en las prácticas externas y en el TFM.

En la valoración del progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, en términos de logro de las competencias definidas en el título, es clave la **coordinación docente** en la planificación y programación de la evaluación. Una primera herramienta de coordinación es el mapa de competencias (ver apartado 5.1). Otras son los instrumentos de autoevaluación de la planificación de la docencia, reuniones de claustro de profesores, etc.

A nivel de Universidad y por tanto de titulación se propone revisar y actualizar de forma periódica las actividades formativas y sistemas de evaluación de forma que favorezcan el **aprendizaje activo de los estudiantes** y aplicar aquellas metodologías docentes y actividades de formación más adecuadas a las características de cada titulación y al logro de los resultados de aprendizaje.

Se pone especial énfasis en que en las titulaciones se trabaje en base a proyectos y que realicen una mayor diversidad de actividades prácticas. Al mismo tiempo, dichas actividades (proyectos y actividades prácticas) deben servir para poder evaluar al alumnado, ya sea tanto en competencias específicas, como en competencias transversales.

Las **competencias específicas** orientadas a los conocimientos y habilidades técnicos de la profesión, se evalúan mediante distintas actividades, detalladas en el apartado 5 de esta memoria. Los sistemas de evaluación de las asignaturas garantizan que los resultados de aprendizaje que se le atribuyen se alcancen, en mayor o menor medida, mediante la realización de las actividades docentes de la asignatura (la calificación de la asignatura indica el grado de alcance de los resultados de aprendizaje que le corresponden).

Para la evaluación de **competencias transversales** y sus **resultados de aprendizaje** se promueve el uso de rúbricas de evaluación que permiten evaluar tanto el logro de los resultados de aprendizaje, como el progreso de los estudiantes en su aprendizaje. Además, el profesorado dispone de una guía de recomendaciones para trabajar y evaluar dichas competencias. Este modelo, de **rúbricas** y guía de recomendaciones, persigue la coordinación del profesorado tanto a nivel de criterios de evaluación de forma transversal a lo largo de la titulación, como de guía a los diferentes profesores implicados en la evaluación de estas competencias.

En las **guías de recomendaciones** se propone a la titulación que promueva que el estudiante sea consciente, a nivel de asignatura, de lo que espera el profesor de él en aquella asignatura concreta; el hecho de trabajar en rúbricas de evaluación lo favorece, y a nivel de titulación que el estudiante sea consciente del perfil competencial que va adquiriendo para poder ser un buen profesional.

También se propone que la **evaluación** sea variada: autoevaluación, evaluación entre iguales, coevaluación..., fomentando la implicación del estudiante en su propia evaluación, así como en la de sus compañeros de titulación.

Diversos **servicios de la URV**, como el Servicio Lingüístico, el Centro de Recursos para el Aprendizaje y, la Oficina del Estudiante ponen a disposición de las titulaciones una serie de recursos para poder trabajar y evaluar las competencias transversales, ya sea en actividades integradas dentro de alguna asignatura concreta, como talleres, seminarios, jornadas, o cursos extracurriculares.

En las **Prácticas Externas** y en el **Trabajo Fin de Máster** es donde se puede observar y valorar la integración y desarrollo de las distintas competencias de la titulación. En ambas asignaturas se propone también evaluar a través de rúbricas.

De manera complementaria, a lo largo de vida académica del estudiante en la universidad, y a través del **Plan de Acción Tutorial**, el tutor/a lleva a cabo un seguimiento y orientación de la evolución del estudiante.

Este análisis de la titulación se complementa con un análisis a **nivel global de universidad** que se lleva a cabo anualmente. Una vez cerrados los datos de resultados de cada curso académico, desde el Gabinete de la Rectora se lleva a cabo un estudio denominado “La formación en la URV”. Este documento recoge los principales resultados de la acción formativa de la Universidad durante el curso académico de referencia, para los niveles de grado, máster, doctorado y formación permanente. Con este informe, mediante una muestra representativa de datos estadísticos e indicadores, se pretende apoyar a los representantes académicos y a los órganos de gobierno de la institución en la tarea de analizar y valorar el comportamiento tanto de la matrícula como de los resultados académicos de los estudiantes.

La visión interna se completa con el análisis de la satisfacción de los graduados con la experiencia educativa. La satisfacción de los estudiantes con la actuación docente y con los sistemas de apoyo al aprendizaje.

El **segundo nivel de análisis** pretende evaluar la adecuación entre la titulación y la demanda profesional y científica de la sociedad. Es la **visión externa**.

Este objetivo se lleva a cabo a través de diferentes foros de participación en los que están representados el equipo docente, tutores, PAS, alumnos y asesores/tutores externos de la titulación en forma de Consejo Asesor de la Titulación. Así como el Observatorio de la Inserción Laboral de la URV o la Bolsa de trabajo son fuentes de información.

Cabe destacar la importancia que toman en este proceso los tutores profesionales (de empresa), de prácticas externas y los docentes implicados en el acompañamiento de los Trabajos de Fin de Máster. Dado el aspecto profesionalizador, ambos se convierten en informantes clave para conferir sentido a la definición del Perfil y Competencias de la titulación, y para mantener actualizado el programa y la oferta de materias acorde con las necesidades sociales, profesionales y científicas.

Otro referente clave es la encuesta de inserción laboral y satisfacción con la formación recibida, que lleva a cabo AQU Catalunya de forma coordinada con todas las universidades del Sistema Universitari de Catalunya. Los resultados de las titulaciones de la URV en esta encuesta se analizan de modo centralizado y se transmiten a cada centro para incorporarlos en el análisis y seguimiento de los programas formativos.

Por otro lado, con el mismo sistema de coordinación, AQU lleva a cabo un estudio a través de encuesta de satisfacción de los ocupadores con la formación y competencias de los titulados universitarios que contratan. Los resultados de este análisis, de reciente implantación, también proporcionan información muy relevante para valorar si los resultados de aprendizaje previstos se obtienen, y si éstos son los adecuados a la demanda de las empresas y la sociedad.

El análisis de todos los resultados expuestos se canaliza a través de los procesos del SIGQ del centro, forma parte de los informes de seguimiento y conduce a la definición de acciones de mejora que forman parte del Plan de Mejora del centro y las titulaciones.

9. Sistema de garantía de calidad

La ETSE ha diseñado y aprobado el documento [Manual de Calidad del Centro](#) donde se definen y documentan los procesos que conforman su SIGQ

- 9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios.
- 9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
- 9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
- 9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida y en su caso incidencia en la revisión y mejora del título.
- 9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.), y de atención a las sugerencias o reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título y, en su caso incidencia en la revisión y mejora del título.
- 9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del título.

10. Calendario de implantación

10.1. Cronograma de implantación

El Máster en Biomedical Data Science, por ser de nueva creación, se implantará curso a curso según el siguiente calendario:

Curso académico	Implantación
2022-23	Se implanta el 1r curso
2023-24	Se implanta el 2º curso

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Al tratarse de un programa de máster de nueva creación, no se hace necesario contar con un procedimiento de adaptación de alumnado ya existente al nuevo plan.

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Ninguna. El máster es de nueva creación.