

1.1-1.3 DENOMINACIÓN, ÁMBITO, ESPECIALIDADES Y OTROS DATOS BÁSICOS

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Máster Universitario en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa / Master in Biophysics and Quantitative Biotechnology¹

CONJUNTO*	DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO
NO	

*Se deberá adjuntar el convenio de colaboración entre las entidades participantes en el título

RAMA Y ÁMBITO DE CONOCIMIENTO

RAMA DE CONOCIMIENTO
Ciencias
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO
Interdisciplinar

ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	ECTS

¿Es obligatorio cursar una especialidad de las existentes para la obtención del título? SÍ ☐ NO ☐

MENCIÓN DUAL

MENCIÓN DUAL*	ECTS
NO	

1.4-1.9 UNIVERSIDADES, CENTROS, MODALIDADES, CRÉDITOS, IDIOMAS Y PLAZAS

UNIVERSIDAD RESPONSABLE	CÓDIGO RUCT
Universidad de Zaragoza	021

LISTADO DE UNIVERSIDADES PARTICIPANTES (en caso de títulos conjuntos)

CÓDIGO RUCT	UNIVERSIDAD

¹ La denominación del título será en castellano, excepto cuando todo el título se imparta en otro idioma, en cuyo caso podrá ser bilingüe. La denominación, si es en inglés será: Master in ...



LISTADO DE CENTROS DE IMPARTICIÓN

CÓDIGO RUCT	CENTRO	UNIVERSIDAD

CENTRO:	Facultad de Ciencias	UNIVERSIDAD:	Universidad de Zaragoza
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS			48
NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO			24
MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO			
PRESENCIAL	HÍBRIDA		VIRTUAL
X			
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS POR MODALIDAD			
PRESENCIAL	HÍBRIDA		VIRTUAL
24			
IDIOMAS DE IMPARTICIÓN	Inglés		

NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS Y SU DISTRIBUCIÓN

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Obligatorias	24
Optativas	30
Prácticas externas	0
Complementos formativos	6
TFM	30
NÚMERO TOTAL DE CRÉDITOS ECTS	90

1.10. JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO, PROFESIONAL Y SOCIAL DEL TÍTULO

La Biotecnología es un campo en constante evolución y expansión, y su impacto en la sociedad y la economía es cada vez mayor. Por tanto, la formación de profesionales altamente capacitados en este ámbito es esencial para satisfacer la demanda de talento especializado en la industria, la academia y el sector empresarial. El Gobierno de Aragón ha identificado a la Biotecnología como uno de los sectores estratégicos clave para el crecimiento y la diversificación económica de la región, y el Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa se alinea perfectamente con esta visión. Esta apuesta por la Biotecnología se sustenta en el reconocimiento del potencial de esta disciplina para impulsar avances científicos y tecnológicos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la sociedad, promover la sostenibilidad y abordar retos globales en salud, medio ambiente y alimentación. El programa del máster ha sido cuidadosamente estructurado para abarcar aspectos clave de la Biotecnología [y su aplicación en la investigación biomédica desde un enfoque biofísico y cuantitativo](#). Los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir conocimientos sólidos en métodos experimentales, computacionales y teóricos, y de especializarse en áreas como el descubrimiento de fármacos, la formulación de productos biotecnológicos, la bioinformática, el modelado de sistemas biológicos y el uso de *big data* en la investigación biomédica. Para aquellos interesados en la investigación académica, el máster ofrece una excelente plataforma para iniciar una



carrera investigadora en el campo de la Biotecnología. Los estudiantes tienen la oportunidad de llevar a cabo proyectos de investigación en colaboración con reconocidos expertos y grupos de investigación en el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI) y otras instituciones de prestigio. Asimismo, la opción de realizar prácticas en empresas de biotecnología líderes en la región proporciona a los estudiantes una valiosa experiencia y una perspectiva del mundo real en el que se aplican los conocimientos adquiridos. El enfoque multidisciplinario del máster y su énfasis en el desarrollo de habilidades prácticas, como el diseño de experimentos, el análisis de datos y la comunicación efectiva, preparan a los egresados para abordar los desafíos complejos y multifacéticos que enfrenta la Biotecnología en la actualidad. Además, la estructura modular del programa permite una adaptación flexible para satisfacer las necesidades y los intereses específicos de cada estudiante. El Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza es un programa de gran relevancia y utilidad, que se alinea con el Real Decreto RD822/2021, ofreciendo una formación de alta calidad, relevante y actualizada en el campo de la Biotecnología. El Máster presenta una estrecha vinculación con la formación de grado universitario en diversas disciplinas científicas. Los conocimientos y habilidades adquiridas durante los estudios de grado proporcionan una sólida base para que nuestros estudiantes puedan abordar los desafíos avanzados que ofrece esta titulación. Nuestros graduados de entrada al máster provienen de una amplia gama de campos, incluyendo química, física, biotecnología, farmacia, biología, bioinformática, entre otros. Esta diversidad de perfiles académicos enriquece significativamente la experiencia educativa y fomenta un ambiente multidisciplinario propicio para el intercambio de conocimientos y la colaboración entre estudiantes de diferentes áreas. La interacción entre estudiantes con diferentes antecedentes académicos promueve la adquisición de habilidades de trabajo en equipo y la apertura a perspectivas diversas, lo que resulta esencial en la resolución colaborativa de problemas complejos, como los que se encuentran dentro del campo biotecnológico. Esta titulación ofrece dos asignaturas como complementos formativos, de 6 ECTS cada una, destinadas a complementar la formación de los estudiantes que lo necesiten. Estas asignaturas están diseñadas para reforzar conocimientos en áreas clave y permitir que los alumnos aprovechen al máximo el programa, sin constituir un mecanismo de acceso para titulaciones no contempladas en el perfil de ingreso definido. Al finalizar este Máster nuestros egresados son profesionales altamente cualificados y versátiles, capacitados para enfrentar los desafíos más complejos de la biotecnología moderna y la investigación biomédica.

1.11. PRINCIPALES OBJETIVOS FORMATIVOS DEL TÍTULO

1. Adquirir conocimientos **avanzados en biofísica y biotecnología cuantitativa**: El máster tiene como objetivo proporcionar una formación avanzada en biofísica y la biotecnología **cuantitativa, con un enfoque en la integración de herramientas computacionales, modelado matemático y técnicas experimentales para el análisis de sistemas biológicos complejos**.
2. Desarrollar habilidades experimentales y computacionales **aplicadas a la biotecnología**: Los estudiantes obtendrán experiencia práctica en técnicas experimentales **avanzadas, incluyendo biología estructural, biofísica molecular, ingeniería de proteínas, microscopía de alta resolución, imagenología biomédica y bioinformática**. También adquirirán competencias en el manejo de **big data** y el análisis computacional de secuencias genéticas y proteómicas.
3. Fomentar el enfoque cuantitativo y multidisciplinario **para la resolución de problemas biotecnológicos**: Se **capacitará** a los estudiantes para abordar problemas biotecnológicos **mediante la aplicación de modelos matemáticos, física aplicada a sistemas biológicos y estrategias computacionales de predicción y análisis, integrando conocimientos de biología, química, física y matemáticas**.
4. Desarrollar habilidades de investigación y análisis crítico: Se **fomentará** la capacidad de los estudiantes para diseñar y llevar a cabo investigaciones originales **en el ámbito de la biofísica y la biotecnología, utilizando técnicas experimentales y computacionales para el análisis de redes biológicas, interacciones proteína-proteína y el descubrimiento de fármacos**.



5. Promover la comunicación científica efectiva **en el ámbito biotecnológico**: Los estudiantes adquirirán habilidades **para la redacción de artículos científicos, la presentación de resultados de investigación en congresos y la divulgación del conocimiento en formatos accesibles para audiencias tanto especializadas como no especializadas.**

6. Preparar para la colaboración y el trabajo **en entornos interdisciplinares y colaborativos**: Se potenciará la capacidad de los alumnos para integrarse en proyectos de investigación y desarrollo en empresas, centros de investigación y universidades, fomentando la interacción con profesionales de diferentes disciplinas y la capacidad de trabajo en equipo.

7. **Impulsar la capacidad emprendedora en biotecnología**: El máster proporcionará conocimientos sobre la creación y gestión de empresas biotecnológicas, incluyendo aspectos regulatorios, propiedad intelectual y comercialización de productos biotecnológicos, con el objetivo de fomentar la transferencia de tecnología y la innovación en el sector.

8. Abordar desafíos éticos y regulatorios **en biotecnología y biofísica**: Se garantizará que los estudiantes comprendan las implicaciones éticas de la investigación biotecnológica, así como la normativa reguladora en el desarrollo de nuevos fármacos, bioproductos y tecnologías biomédicas.

9. **Mejorar la empleabilidad y la proyección profesional de los egresados en los sectores académico, industrial y empresarial**: El máster proporcionará formación aplicada en técnicas experimentales, modelización de sistemas biológicos y gestión de proyectos de I+D+i, preparando a los estudiantes para desempeñar funciones clave en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en biotecnología y biofísica.

En resumen, el Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza **ofrece una formación avanzada y especializada en biofísica y biotecnología cuantitativa, enfocada en el desarrollo de habilidades experimentales y computacionales, la integración de enfoques multidisciplinares y la capacitación en técnicas de vanguardia para la investigación y la innovación en el ámbito biotecnológico y biomédico.**

1.11.bis OBJETIVOS FORMATIVOS DE LAS ESPECIALIDADES/MENCIONES DUALES

No procede

1.12. ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS Y JUSTIFICACIÓN DE SUS OBJETIVOS

No procede

1.13. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE ESPECÍFICAS Y JUSTIFICACIÓN DE SUS OBJETIVOS

No procede

1.14. PERFILES FUNDAMENTALES DE EGRESO A LOS QUE SE ORIENTAN LAS ENSEÑANZAS

Perfil resumido:

Formación en investigación biomédica, modelado y bioinformática, y emprendimiento en biotecnología, con habilidades teóricas y prácticas avanzadas.

Perfil extendido:

El Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza se orienta a la formación de tres perfiles fundamentales de egreso, cada uno de ellos enfocado en diferentes áreas de especialización y con habilidades específicas para abordar los desafíos de la biotecnología y la investigación biomédica. Estos perfiles son:



1. Investigador en Biotecnología y Biomedicina: Este perfil está dirigido a aquellos estudiantes que desean enfocar su carrera hacia la investigación científica en biotecnología y biomedicina. Los egresados de este perfil adquieren un sólido conocimiento teórico y práctico en métodos experimentales, técnicas de laboratorio y análisis de datos, lo que les permite llevar a cabo investigaciones originales en áreas como el descubrimiento de fármacos, la formulación de productos biotecnológicos, la biología molecular y la ingeniería genética.

2. Especialista en Modelado y Bioinformática: Este perfil está dirigido a estudiantes con un enfoque más cuantitativo y computacional, que deseen especializarse en el modelado de sistemas biológicos y el análisis de datos en biotecnología. Los egresados de este perfil adquieren habilidades en bioinformática, simulaciones computacionales, análisis de *big data* en biología y modelado matemático de procesos biológicos complejos.

3. Emprendedor en Biotecnología: Este perfil está orientado a aquellos estudiantes con una mentalidad emprendedora, interesados en crear y gestionar empresas de base tecnológica en el ámbito de la biotecnología. Los egresados de este perfil adquieren conocimientos en gestión empresarial, propiedad intelectual, estrategias de comercialización y transferencia de tecnología, lo que les permite identificar oportunidades de negocio y llevar sus ideas innovadoras al mercado.

Justificación: Estos perfiles de egreso se alinean con la diversidad de formaciones académicas de los estudiantes de entrada al máster, que provienen de diferentes áreas como la química, la física, la biotecnología, la farmacia, la biología y la bioinformática. Al ofrecer una formación multidisciplinaria y especializada, el máster prepara a los estudiantes para desarrollar carreras exitosas en la investigación académica, la industria biotecnológica o el emprendimiento, abordando los desafíos más relevantes de la sociedad actual en el campo de la biotecnología y la biomedicina.

1.14.bis HABILITACIÓN PROFESIONAL

No procede

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

2.1. CONOCIMIENTOS

CO_01: Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos.

CO_02: Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (*big data*), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos.

CO_03: Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina.

CO_04: Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos.

CO_05: Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica.

CO_06: Identificar las estrategias de diseño y desarrollo de fármacos, así como la capacidad para analizar la actividad biológica de moléculas candidatas y su potencial aplicación terapéutica.

CO_07: Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína.



CO_08: Reconocer los aspectos éticos y regulatorios de la biotecnología y la investigación biomédica, incluyendo el manejo de muestras biológicas, la privacidad de datos y la bioseguridad en laboratorios.

2.2. HABILIDADES

HA_01: **Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular.**

HA_02: Dominar herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación.

HA_03: **Diseñar y ejecutar** experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.

HA_04: Desarrollar habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

HA_05: **Evaluar y analizar críticamente** la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos.

HA_06: **Aplicar principios éticos** en la investigación biomédica y la biotecnología, comprendiendo la importancia de la integridad científica, la privacidad de los sujetos de investigación y el bienestar animal.

HA_07: Desarrollar habilidades para la gestión de proyectos de investigación, incluyendo la planificación, el seguimiento y la gestión de recursos, lo que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones de manera eficiente y efectiva.

2.3. COMPETENCIAS

Las seis competencias siguientes corresponden al proyecto denominado Sello 1+5 Unizar

CP_01: Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

CP_03: Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CP_04: Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

CP_05: Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

CP_06: Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.



Además, se incluyen las siguientes competencias:

CP_07: Dominar del lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.

CP_08: **Participar** en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.

CP_09: **Divulgar** resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en informes escritos y artículos científicos como en presentaciones orales, lo que facilita la diseminación de conocimientos científicos a la comunidad académica y al público en general.

CP_10: **Adaptarse** a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. REQUISITOS DE ACCESO Y PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Las condiciones para el acceso a las enseñanzas oficiales de Máster Universitario, así como los procedimientos de admisión, vienen regulados en el artículo 18 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre.

El **acceso y la admisión** a las titulaciones de máster de la Universidad de Zaragoza están regulados por la Normativa de acceso y admisión a título de Máster. En ella se detallan tanto los requisitos como los procedimientos para realizar este proceso que se divide en varias fases de admisión y de matrícula que se abren a lo largo del año. Es posible solicitar Autorización de Acceso, por parte de aquellas personas que disponen de un título extranjero de educación superior obtenido en un sistema educativo que no forme parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que equivalga al título de Grado, sin necesidad de su homologación o declaración de equivalencia. Esta autorización puede solicitarse en cualquier momento del año.

El **perfil de ingreso** para este máster es el correspondiente a los egresados en las titulaciones de Grado en Biotecnología, Bioquímica, Física, Biología, Química, Farmacia, Medicina, Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Matemáticas, Estadística, Ciencias o Ingeniería de Datos o titulaciones equivalentes. Dado que existen numerosas titulaciones, especialmente fuera de nuestro país, que pueden proporcionar un acceso adecuado al Máster, pero cuya denominación puede ser distinta, el coordinador del Máster Universitario en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa / *Master in Biophysics and Quantitative Biotechnology* evaluará en cada caso si una determinada titulación distinta de las indicadas es apropiada para dar acceso al máster.

La Comisión de Garantía de la Calidad del Máster ha establecido los criterios de admisión y los aplicará respetando los principios de igualdad, mérito y capacidad en caso de haber más solicitantes que plazas. Para establecer el orden de prelación se calculará una nota de admisión para cada solicitante en la que se valorarán los siguientes criterios con la ponderación indicada:

- Expediente académico del candidato en los estudios que dan acceso al Máster (Grado o equivalente extranjero): 75%
- Relación de los estudios de Grado con el Máster: 10%
- Realización de cursos extracurriculares afines al Máster: 5%
- Conocimiento Idioma Inglés (por encima del nivel B2): 10%

Los candidatos cuya lengua nativa no sea el inglés deberán acreditar el nivel B2 o equivalente de conocimiento de inglés según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL).



3.2. CRITERIOS PARA EL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

CRITERIOS GENERALES

El reconocimiento y transferencia de créditos académicos de los títulos universitarios oficiales se rige por lo dispuesto en el art. 10 del R.D. 822/2021 de 28 de septiembre.

En la Universidad de Zaragoza el reconocimiento y transferencia de créditos se realizará de acuerdo con lo establecido en su Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos, y según los procedimientos y plazos especificados en la Información académica de reconocimiento y transferencia de créditos.

CRITERIOS ESPECÍFICOS

Reconocimiento de Créditos cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Reconocimiento de Créditos cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	6

La propuesta de máster no admite reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores no Universitarias, ni en Título Propios. Se podrán reconocer 6 ECTS de la materia optativa "Prácticas Externas" por 300 horas de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada en empresas o laboratorios de investigación. Dicho reconocimiento deberá aplicarse respecto de la materia completa.

De acuerdo con el artículo 17 de la normativa de la Universidad de Zaragoza, "para obtener el reconocimiento se deberá presentar copia de la vida laboral o del contrato, con la indicación de la categoría laboral, así como un informe sobre las actividades realizadas, avalado por la empresa o institución donde se realizaron".

El informe de actividades deberá acreditar, a juicio de la Comisión Académica del Máster, que el alumno ha alcanzado los siguientes resultados de aprendizaje de la materia "Prácticas externas":

1. Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas habituales de técnico/investigador en biotecnología/biología computacional/Biofísica/Bioquímica en la empresa, la administración o en la academia.
2. Presentar de manera formal la actividad profesional realizada, sintetizando el contenido y conclusiones más importantes.

3.3. PROCEDIMIENTOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

PROCEDIMIENTOS

El procedimiento para organizar la movilidad en la Universidad de Zaragoza se establece en la siguiente normativa: Movilidad nacional e internacional

MOVILIDAD ESPECÍFICA

No procede



4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS ENSEÑANZAS

El Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza se compone de una estructura curricular bien definida que abarca tres semestres y un total de 90 créditos ECTS. Cada semestre está diseñado para abordar áreas específicas de conocimiento y habilidades, lo que permite una progresión lógica y coherente en la formación de los estudiantes.

1. Primer Semestre:

El primer semestre del máster se enfoca en proporcionar a los estudiantes una base sólida en las áreas fundamentales de la biofísica y la biotecnología. Se cursan materias con un total de 30 créditos ECTS de los Módulos 1 y 2.

- Módulo 1: Obligatorio

Los estudiantes cursarán las siguientes materias obligatorias:

- Biología Computacional y de sistemas (18 ECTS)
- Farmacología (6 ECTS)

- Módulo 2: Optativo

Complementos Formativos:

Los estudiantes deben escoger en este semestre entre una de las asignaturas de 6 ECTS de la materia Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas.

Justificación: Las materias planteadas para ser cursadas durante este semestre garantizan que todos los estudiantes, independientemente de su disciplina de origen, tengan una base común para el desarrollo de habilidades experimentales, computacionales y teóricas necesarias en el campo de la biotecnología cuantitativa. El primer semestre tiene como objetivo dotar a los estudiantes de los conocimientos básicos necesarios para abordar con éxito las materias más avanzadas del máster.

2. Segundo Semestre:

El segundo semestre ofrece materias optativas dentro del Módulo 2, que permiten a los estudiantes especializarse en áreas de su interés dentro de la biofísica y la biotecnología. Los estudiantes deben elegir cinco asignaturas entre las materias optativas ofertadas, cada una con una carga de 6 créditos ECTS, lo que suma un total de 30 créditos ECTS.

Las materias optativas propuestas incluyen:

- Técnicas Experimentales Avanzadas
- Química Médica
- Análisis Avanzado de Datos Biológicos
- Emprendimiento en Biotecnología
- Prácticas Externas

Justificación: El segundo semestre busca proporcionar una formación especializada y adaptada a los intereses individuales de cada estudiante. Al ofrecer una variedad de materias optativas, se permite a los estudiantes profundizar en áreas específicas de la biofísica y la biotecnología que sean relevantes para sus aspiraciones profesionales y de investigación.

Además, cada estudiante podrá optar por participar en un proceso de aprendizaje interdisciplinar que le permita elegir entre un número determinado de asignaturas de otros títulos de máster universitario ofertadas por su afinidad con la titulación cursada. Este planteamiento está descrito con detalle en el documento "El aprendizaje interdisciplinar en la Universidad de Zaragoza".

3. Tercer Semestre:

El tercer semestre está dedicado al Proyecto de Máster, que representa la culminación de la formación académica y práctica de los estudiantes. Con una carga de 30 créditos ECTS, el Proyecto de Máster ofrece a los estudiantes la oportunidad de llevar a cabo investigaciones originales en el ámbito de la biofísica y la biotecnología, bajo la supervisión de investigadores experimentados.



Justificación: El Proyecto de Máster tiene como objetivo principal proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y significativa en investigación, permitiéndoles aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos durante el máster en un proyecto real y relevante. Esto no solo fortalece la formación científica de los estudiantes, sino que también los prepara para futuras carreras en investigación académica o en la industria biotecnológica.

En resumen, la estructura curricular del Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza ha sido diseñada de manera cuidadosa y coherente para garantizar una formación integral y especializada en el campo de la biotecnología cuantitativa. Desde los módulos introductorios hasta el Proyecto de Máster, cada componente del programa tiene una clara justificación para garantizar que los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades y experiencia necesarios para enfrentar con éxito los desafíos de la investigación y la aplicación práctica en este campo.

De cara a la implantación del título, se desarrollará un documento adicional (Proyecto Formativo de Titulación) en el que se detalle la planificación por asignaturas para cada curso académico, así como el listado de asignaturas optativas ofertadas.

4.1.a. RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios

Módulo	Materia	Tipología	Créditos ECTS
Módulo 1 Obligatorio	Biología Computacional y de Sistemas	Obligatoria	18
	Farmacología	Obligatoria	6
	Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	30
TOTAL MÓDULO 1			54
Módulo 2 Optativo	Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas	Complementos Formativos	12
	Técnicas Experimentales Avanzadas	Optativa	12
	Química Médica	Optativa	6
	Análisis Avanzado de Datos Biológicos	Optativa	18
	Emprendimiento en Biotecnología	Optativa	6
	Prácticas Externas	Optativa	6
	Interdisciplinar	Optativa	6
TOTAL MÓDULO 2			66
TOTAL			120

Tabla 4b. Planificación temporal

Curso	Semestre	Materia	Tipología	ECTS	Curso	Semestre	Materia	Tipología	ECTS
1	1	Biología Computacional y de Sistemas	OB	18	1	2	Optatividad	OP	30
1	1	Farmacología	OB	6	1	1 - 2	Interdisciplinar	OP	
1	1	Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas	CF	6					
TOTAL CURSO 1									60



2	1	Trabajo Fin de Máster	OB	30					
TOTAL CURSO 2									30

Tabla 4c. Estructura de las especialidades

No procede

4.1.b. PLAN DE ESTUDIOS DETALLADO

Tabla 4d

Materia 1	Biología Computacional y de sistemas		Nº ECTS:	18
Tipología	Obligatoria			
Organización temporal	Semestral, S1			
Modalidad	Presencial			
Resultados de aprendizaje	CO_01: Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos. CO_02: Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos. CO_03: Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina. CO_07: Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína. HA_02: Dominio de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación. HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa. HA_04: Desarrollo de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos. HA_05: Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos. CP_08: Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.			
Breve descripción de los contenidos de la materia				
Esta materia agrupa asignaturas que proporcionan una sólida formación en herramientas y métodos computacionales aplicados a la biología y la biotecnología. Los estudiantes adquieren conocimientos fundamentales en la simulación de biomoléculas, biología sintética y de sistemas, y métodos computacionales en biología. Estos cursos son esenciales para entender y desarrollar modelos biológicos complejos, así como para diseñar y llevar a cabo investigaciones avanzadas en biotecnología. Bloque 1 (6 ECTS): Fundamentos de la biología computacional y análisis de datos biológicos, incluyendo el uso de herramientas bioinformáticas para la gestión de big data y el análisis de secuencias genéticas. Bloque 2 (6 ECTS): Modelización matemática de redes biológicas y dinámica de sistemas complejos. Enfoque en la simulación y predicción del comportamiento de biomoléculas y sistemas biológicos. Bloque 3 (6 ECTS): Aplicación de técnicas avanzadas de biología de sistemas para el estudio de interacciones proteína-proteína y redes de señalización, integrando enfoques experimentales y computacionales.				



Materia 2	Farmacología	Nº ECTS:	6
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestral, S1		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos. CO_04: Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos. CO_06: Identificar las estrategias de diseño y desarrollo de fármacos, así como la capacidad para analizar la actividad biológica de moléculas candidatas y su potencial aplicación terapéutica. CO_08: Reconocer los aspectos éticos y regulatorios de la biotecnología y la investigación biomédica, incluyendo el manejo de muestras biológicas, la privacidad de datos y la bioseguridad en laboratorios. HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa. HA_06: Aplicar principios éticos en la investigación biomédica y la biotecnología, comprendiendo la importancia de la integridad científica, la privacidad de los sujetos de investigación y el bienestar animal. CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos. CP_04: Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional. CP_07: Dominar el lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
La materia bajo esta materia se enfoca en el diseño y desarrollo de moléculas bioactivas, un área crucial en la biotecnología farmacéutica. Los estudiantes aprenden a identificar, diseñar y desarrollar compuestos con actividad biológica, habilidades fundamentales para el descubrimiento de nuevos fármacos y terapias. Esta formación es esencial para carreras en investigación farmacéutica y biotecnológica.			
Materia 3	Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas	Nº ECTS:	12
Tipología	Complementos Formativos		
Organización temporal	Semestral, S1		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos. CO_03: Analizar los principios físicos aplicados a los sistemas biológicos y su impacto en la biofísica y la biotecnología, incluyendo la mecánica de biomoléculas, la electrofisiología celular y la termodinámica en sistemas biológicos, con un enfoque en su aplicación experimental y computacional en biomedicina. HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Esta materia proporciona una base sólida en biología estructural, molecular y celular, así como en métodos físicos y matemáticos aplicados a la biología. Estas asignaturas permiten a los estudiantes que provienen de diversos antecedentes académicos, asegurar una comprensión adecuada de los conceptos fundamentales y su posterior aplicación estos conocimientos en sus estudios avanzados y carreras profesionales. Se ha de elegir uno de los dos bloques como optativa en el primer semestre.			
Bloque 1 (6 ECTS): Biología estructural y molecular, abarcando los conceptos fundamentales de la biología celular y sus aplicaciones en biotecnología. Incluye la caracterización estructural de biomoléculas.			
Bloque 2 (6 ECTS): Métodos físicos y matemáticos aplicados a sistemas biológicos. Enfoque en las herramientas matemáticas y físicas utilizadas para modelar y analizar procesos biológicos y biomoleculares.			
Materia 4	Técnicas Experimentales Avanzadas	Nº ECTS:	12
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética,		



	biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos. CO_04: Distinguir las técnicas de imagenología y microscopía aplicadas a la investigación biomédica, así como la capacidad para interpretar y analizar imágenes de alta resolución de células y tejidos biológicos. CO_05: Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica. HA_01: Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular. HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa. CP_07: Dominar el lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Las asignaturas en esta materia se centran en las metodologías y técnicas experimentales avanzadas utilizadas en biotecnología. Los estudiantes aprenden técnicas instrumentales en biotecnología molecular y métodos experimentales en biotecnología celular y de organismos. Esta formación práctica es crucial para desarrollar habilidades experimentales avanzadas necesarias en laboratorios de investigación y en la industria biotecnológica. Bloque 1 (6 ECTS): Técnicas de biología molecular y análisis de proteínas, incluyendo cultivos celulares y metodologías de microscopía para la investigación biomédica. Bloque 2 (6 ECTS): Métodos experimentales en biotecnología celular y de organismos, centrado en técnicas instrumentales avanzadas utilizadas en el estudio de células y tejidos.			
Materia 5	Química Médica	Nº ECTS:	6
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_06: Identificar las estrategias de diseño y desarrollo de fármacos, así como la capacidad para analizar la actividad biológica de moléculas candidatas y su potencial aplicación terapéutica. HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
La asignatura de Química Médica aborda el diseño y desarrollo de compuestos químicos con aplicaciones médicas. Esta materia es fundamental para estudiantes interesados en el desarrollo de nuevos tratamientos y terapias, proporcionando una comprensión profunda de los principios químicos aplicados a la medicina.			
Materia 6	Análisis Avanzado de Datos Biológicos	Nº ECTS:	18
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_02: Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos. CO_07: Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína. HA_02: Dominio de herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación. HA_04: Desarrollo de habilidades en el uso de software especializado para el modelado matemático y computacional de sistemas biológicos, lo que permite a los estudiantes predecir y analizar el comportamiento de sistemas biológicos complejos. HA_05: Evaluar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos. CP_08: Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas.		



	CP_10: Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Esta materia cubre herramientas y técnicas para el análisis de datos complejos en biología. Incluye cursos en modelización de sistemas biológicos, bioestadística, bioinformática y big data en biología. Los estudiantes adquieren habilidades para manejar y analizar grandes volúmenes de datos biológicos, una competencia cada vez más demandada en la investigación y la industria biotecnológica.			
Bloque 1 (6 ECTS): Bioestadística aplicada y métodos computacionales para el manejo y análisis de big data en biología. Introducción al uso de software especializado en bioinformática.			
Bloque 2 (6 ECTS): Modelado y simulación de sistemas biológicos complejos, incluyendo la dinámica de redes y la interpretación de datos transcriptómicos y proteómicos.			
Bloque 3 (6 ECTS): Análisis de interacciones biomoleculares y redes de señalización, aplicando técnicas de biología de sistemas y enfoques integrativos para el estudio de sistemas biológicos.			
Materia 7	Emprendimiento en Biotecnología	Nº ECTS:	6
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_08: Reconocer los aspectos éticos y regulatorios de la biotecnología y la investigación biomédica, incluyendo el manejo de muestras biológicas, la privacidad de datos y la bioseguridad en laboratorios. HA_06: Aplicar principios éticos en la investigación biomédica y la biotecnología, comprendiendo la importancia de la integridad científica, la privacidad de los sujetos de investigación y el bienestar animal. HA_07: Desarrollo de habilidades para la gestión de proyectos de investigación, incluyendo la planificación, el seguimiento y la gestión de recursos, lo que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones de manera eficiente y efectiva. CP_01: Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento. CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos. CP_05: Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora. CP_06: Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal. CP_08: Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas. CP_10: Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Esta materia prepara a los estudiantes para crear y gestionar empresas biotecnológicas. La asignatura enseña sobre las características, creación y gestión de pequeñas y medianas empresas biotecnológicas, proporcionando a los estudiantes conocimientos en gestión empresarial, propiedad intelectual y estrategias de comercialización. Esto es esencial para aquellos que desean convertir sus innovaciones en productos y servicios viables en el mercado.			
Materia 8	Prácticas Externas	Nº ECTS:	6
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa. CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos. CP_03: Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate. CP_04: Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional. CP_06: Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo		



		personal. CP_08: Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas. CP_09: Divulgar resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en informes escritos y artículos científicos como en presentaciones orales, lo que facilita la diseminación de conocimientos científicos a la comunidad académica y al público en general.	
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Las prácticas externas proporcionan experiencia práctica en entornos profesionales, fundamental para la formación integral de los estudiantes. Este componente del programa permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones reales, desarrollando habilidades prácticas y obteniendo una valiosa experiencia en el mundo laboral.			
Materia 9	Interdisciplinar	Nº ECTS:	6
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S1 - 2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CP_03: Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate. CP_06: Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Las asignaturas que configuran la materia interdisciplinar permiten flexibilizar el currículo académico, así como profundizar en el perfil transversal a las titulaciones de la Universidad de Zaragoza.			
Materia 10	Trabajo Fin de Máster	Nº ECTS:	30
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestral, S3		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Adquirir un conocimiento avanzado y especializado en biofísica y biotecnología cuantitativa, incluyendo principios teóricos y experimentales en biología molecular, genética, biología celular, modelado matemático de sistemas biológicos, técnicas de laboratorio avanzadas y herramientas computacionales aplicadas al análisis de datos biológicos. CO_02: Aplicar herramientas bioinformáticas y de biología computacional en el análisis de datos biomédicos y biotecnológicos, con capacidad para procesar grandes conjuntos de datos biológicos (big data), analizar secuencias genéticas y proteómicas, e interpretar modelos computacionales en el estudio de sistemas biológicos. CO_05: Enumerar los principios y métodos de la ingeniería de proteínas y biotecnología, incluyendo el diseño y expresión de proteínas recombinantes, la producción de biomoléculas y la ingeniería metabólica. CO_07: Citar los conceptos clave en la biología de sistemas, incluyendo la modelización matemática de redes biológicas, la dinámica de sistemas complejos y el análisis de interacciones proteína-proteína. HA_01: Adquirir experiencia práctica en técnicas experimentales avanzadas aplicadas a la biotecnología, incluyendo métodos instrumentales y metodológicos para el análisis de ácidos nucleicos, proteínas, células y organismos modelo, así como el manejo de herramientas de microscopía, imagen y otras tecnologías relevantes para el estudio molecular y celular. HA_02: Dominar herramientas computacionales y software bioinformático para el análisis de secuencias genéticas, identificación de genes y análisis de datos transcriptómicos y proteómicos, lo que facilita la interpretación de resultados y el descubrimiento de nuevas vías de investigación. HA_03: Diseñar y ejecutar experimentos científicos, establecer hipótesis, planificar protocolos de investigación y analizar resultados, lo que permite a los estudiantes abordar problemas complejos en biotecnología y biofísica de manera sistemática y rigurosa. HA_05: E valuar y analizar críticamente la literatura científica en biofísica y biotecnología, sintetizando información para fundamentar investigaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas científicos. HA_07: Desarrollo de habilidades para la gestión de proyectos de investigación, incluyendo la planificación, el seguimiento y la gestión de recursos, lo que permite a los estudiantes llevar a cabo investigaciones de manera eficiente y efectiva. CP_01: Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento. CP_03: Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.		



	CP_05: Innovación y creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora. CP_06: Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal. CP_07: Dominar el lenguaje científico y habilidades de comunicación efectiva para presentar resultados de investigación, tanto en formato escrito como en presentaciones orales a audiencias especializadas y no especializadas. CP_08: Participar en proyectos interdisciplinarios y en equipos colaborativos, fomentando la comunicación efectiva y la cooperación con profesionales de diferentes campos para abordar cuestiones biotecnológicas complejas. CP_09: Divulgar resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en informes escritos y artículos científicos como en presentaciones orales, lo que facilita la diseminación de conocimientos científicos a la comunidad académica y al público en general. CP_10: Adaptarse a los avances científicos y tecnológicos en constante cambio en el campo de la biotecnología, fomentando el aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades para mantenerse a la vanguardia de la investigación y la innovación.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
Trabajo de investigación original a realizar individualmente que se presentará y defenderá ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el que se sintetizan e integran competencias adquiridas a lo largo de este máster universitario. Los estudiantes tendrán la posibilidad de seleccionar entre una amplia oferta de temas relevantes en el panorama científico y tecnológico de la Facultad de Ciencias y el BIFI. En esta modalidad, llevarán a cabo su trabajo en grupos de investigación de profesores que participan en el Máster o en otros centros de investigación colaboradores. El proyecto requerirá un alto grado de especialización y estará alineado con la titulación y conocimientos del estudiante, considerando las asignaturas optativas cursadas. El Trabajo Fin de Máster brindará a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante el programa de estudios a un proyecto de investigación relevante en el ámbito científico y tecnológico de la biotecnología. El desarrollo del TFM permitirá a los estudiantes demostrar su capacidad para llevar a cabo investigaciones de alto nivel y contribuir al avance del conocimiento en el campo. Bloque 1 (9 ECTS): Diseño y planificación del proyecto de investigación. Incluye la elaboración del marco teórico y el planteamiento de hipótesis y objetivos. Bloque 2 (9 ECTS): Desarrollo experimental o computacional del proyecto, integrando las competencias adquiridas a lo largo del máster en la ejecución de experimentos o modelado de sistemas biológicos. Bloque 3 (12 ECTS): Análisis, interpretación de resultados y redacción del informe final del Trabajo Fin de Máster. Presentación y defensa ante el tribunal universitario.	

4.1.c. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El procedimiento de adaptación al nuevo plan de estudios se regirá por lo dispuesto en el Acuerdo de 25 de junio de 2015, de Consejo de Gobierno, por el que se *reglamenta la situación de los estudiantes que hubieran comenzado estudios en un plan de estudios Grado o de Máster Universitario que se haya visto modificado en algunas de las materias de su plan de estudios*.

En la tabla siguiente se establece la relación de adaptaciones por materias. La tabla de adaptaciones por asignaturas se describe en el proyecto formativo.

Plan de estudios RD 1393/2007		Plan adaptado RD 822/2021		Resultados de Aprendizaje (RFAs) Asociados
Asignatura	Créditos	Materias	Créditos	
Introducción a los Métodos Computacionales en Biología (Introduction to Computational Methods in Biology)	6	Biología Computacional y de sistemas	18	CO_02, HA_02, HA_04, HA_05
Biología Sintética y de Sistemas (Systems & Synthetic Biology)	6			CO_07, HA_02, HA_04
Simulación de Biomoléculas (Simulations of Biomolecules)	6			CO_03, CO_07, HA_04



Plan de estudios RD 1393/2007		Plan adaptado RD 822/2021		Resultados de Aprendizaje (RFAs) Asociados
Moléculas Bioactivas: Identificación, Diseño y Desarrollo (Bioactive Molecules: Identification, Design & Development)	6	Farmacología	6	CO_06, HA_03
Introducción a la Biología Estructural, Molecular y Celular (Introduction to Structural, Molecular and Cell Biology)	6	Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas	12	CO_01, HA_03
Introducción a los Métodos Físicos y Matemáticos en Biología (Introduction to Mathematical and Physical Methods in Biology)	6			CO_03, HA_04
Técnicas Instrumentales en Biotecnología Molecular (Molecular Biotechnology: Instrumental Techniques)	6	Técnicas Experimentales Avanzadas	12	CO_01, HA_01, HA_03
Métodos Experimentales en Biotecnología Celular y de Organismos (Cell and Organism Biotechnology: Experimental Methodology)	6			CO_04, HA_01, HA_03
Química Médica (Medicinal Chemistry)	6	Química Médica	6	CO_06, HA_03
Modelización de Sistemas Biológicos (Modelling of Biological Systems)	6	Análisis Avanzado de Datos Biológicos	18	CO_07, HA_02, HA_04
Bioestadística y Bioinformática (Biostatistics & Bioinformatics)	6			CO_02, HA_02, HA_04, HA_05
Big Data en Biología (Big Data in Biology)	6			CO_02, HA_02, HA_04
La Pequeña y Mediana Empresa Biotecnológica: Características, Creación y Gestión (The SME-Biotech: Characteristics, Creation and Management)	6	Emprendimiento en Biotecnología	6	CO_08, HA_07, CP_05
Prácticas Externas (Practical Training in External Companies/Centres)	6	Prácticas Externas	6	HA_03, CP_02, CP_08

4.2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas más relevantes son las siguientes:

Clase magistral. Refiere a cualquier actividad basada en la exposición por parte del docente, pudiendo haber participación activa del estudiantado. Aporta al aprendizaje de contenidos.

Descripción: Las clases magistrales consisten en exposiciones por parte de los docentes sobre temas específicos relacionados con las asignaturas del máster. Estas clases se centran en proporcionar una base teórica sólida en temas como bioinformática, biología computacional, farmacología, y técnicas experimentales avanzadas. Se fomenta la participación activa del estudiantado a través de preguntas y debates, facilitando la comprensión de conceptos complejos y la integración de nuevos conocimientos.

Resolución de problemas y casos en aula. Refiere a cualquier actividad formativa en la que los estudiantes, con presencia permanente y supervisión por profesores, realizan trabajo práctico sin requerir equipamiento específico más allá del disponible en un aula informatizada. Aporta al aprendizaje de contenidos y habilidades.



Descripción: En estas sesiones, los estudiantes trabajan en la resolución de problemas prácticos y casos de estudio relacionados con las asignaturas del máster, bajo la supervisión de profesores. Este enfoque práctico permite aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en situaciones reales, desarrollando habilidades analíticas y de resolución de problemas.

Prácticas de laboratorio. Se incluyen las realizadas en dependencias propias provistas de equipamiento específico, en la que los alumnos realizan trabajo práctico utilizando dicho equipamiento, supervisado por profesores. Aporta principalmente al aprendizaje de habilidades y competencias.

Descripción: Las prácticas de laboratorio se llevan a cabo en instalaciones equipadas con tecnología específica, donde los estudiantes realizan experimentos prácticos bajo la supervisión de profesores. Estas prácticas son fundamentales para desarrollar habilidades experimentales avanzadas, como técnicas de biología molecular, análisis de proteínas, cultivo celular, y técnicas de microscopía.

Prácticas informatizadas. Se incluyen las realizadas en cualquier aula donde el trabajo se realiza mediante equipamiento informático y software específico, en la que los alumnos realizan trabajo práctico supervisado por profesores. Aporta principalmente al aprendizaje de habilidades.

Descripción: Estas prácticas se realizan en aulas informatizadas, utilizando software específico para tareas como análisis de datos biológicos, modelización de sistemas, y simulaciones computacionales. Los estudiantes aplican herramientas bioinformáticas y programas de modelado, desarrollando competencias técnicas y habilidades prácticas en el uso de tecnologías informáticas.

Trabajos *discentes* y otras actividades formativas. Son aquellas actividades formativas en las que los estudiantes, individualmente o en equipo, apliquen los resultados de aprendizaje adquiridos y los reflejen en una evidencia de aprendizaje. Aporta principalmente al aprendizaje de contenidos y competencias.

Descripción: En estas actividades, los estudiantes trabajan individualmente o en equipo para aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos específicos, presentaciones, y otras evidencias de aprendizaje. Estas tareas fomentan el desarrollo de competencias, como la capacidad de análisis, síntesis de información, y habilidades de comunicación.

Estudio. Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya incluido en las actividades anteriores (trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.). Aporta principalmente al aprendizaje de contenidos.

Descripción: El estudio autónomo incluye actividades como lectura de bibliografía complementaria, resolución de ejercicios y problemas, preparación de exámenes, y desarrollo de proyectos individuales. Este tiempo es esencial para la consolidación de los conocimientos adquiridos en las clases magistrales y prácticas.

Trabajo fin de máster. Realizar, redactar y defender un proyecto integral, como demostración y síntesis de los resultados de aprendizaje adquiridos. Aporta al aprendizaje de contenidos, habilidades y competencias.

Descripción: El Trabajo Fin de Máster consiste en la realización, redacción y defensa de un proyecto integral que sintetiza los resultados de aprendizaje adquiridos a lo largo del máster. Este proyecto debe demostrar la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos teóricos y prácticos en un contexto de investigación real, incluyendo la planificación, ejecución y presentación de un estudio original.

Los estudiantes tendrán la posibilidad de seleccionar entre una amplia oferta de temas relevantes en el panorama científico y tecnológico de la Facultad de Ciencias y el BIFI. En esta modalidad, llevarán a cabo su trabajo en grupos de investigación de profesores que participan en el Máster o en otros centros de investigación colaboradores. El proyecto requerirá un alto grado de especialización y estará alineado con la titulación y conocimientos del estudiante, considerando las asignaturas optativas cursadas.

El Trabajo Fin de Máster brindará a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante el programa de estudios a un proyecto de investigación relevante en el ámbito científico y tecnológico de la biotecnología. El desarrollo del TFM permitirá a los estudiantes demostrar su capacidad para llevar a cabo



investigaciones de alto nivel y contribuir al avance del conocimiento en el campo.

Prácticas académicas externas. Las prácticas académicas externas del máster se realizan en una variedad de entidades colaboradoras, incluyendo empresas de biotecnología, empresas informáticas de tratamiento de datos, grupos de investigación de organismos públicos de investigación (OPIS) y universidades. Durante estas prácticas, los estudiantes participan en proyectos de investigación y desarrollo, análisis y tratamiento de datos, técnicas de laboratorio, gestión de proyectos, innovación y desarrollo, y cumplimiento de normativas éticas y reguladoras. Se establecen mecanismos de seguimiento y supervisión, como la tutoría académica y profesional, la elaboración de un plan de prácticas, informes de seguimiento, evaluaciones finales y reuniones periódicas. Cada estudiante cuenta con un tutor académico de la universidad y un tutor profesional de la entidad colaboradora, quienes aseguran que las actividades realizadas se alineen con los objetivos del máster y faciliten la adquisición de competencias necesarias. Estas prácticas son fundamentales para que los estudiantes adquieran experiencia práctica, desarrollen competencias profesionales y se preparen para una carrera exitosa en el campo de la biotecnología y la biofísica.

METODOLOGÍAS DOCENTES:

El Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza emplea una variedad de metodologías docentes que se adaptan a los objetivos formativos del programa y permiten proporcionar a los estudiantes una formación integral y práctica en el campo de la biotecnología y la biofísica. Algunas de las principales metodologías docentes relacionadas con este máster son las siguientes:

1. **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Los estudiantes se enfrentan a situaciones y desafíos reales en la biotecnología y la biofísica, donde deben identificar soluciones y estrategias mediante la investigación, el trabajo en equipo y el análisis crítico. Esta metodología fomenta el pensamiento crítico, la toma de decisiones fundamentadas y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
2. **Trabajo en Equipo Interdisciplinario:** Se promueve el trabajo en equipos multidisciplinarios, donde los estudiantes colaboran con profesionales de diferentes áreas para abordar problemas complejos en biotecnología. Esta metodología les permite integrar conocimientos y habilidades de diversas disciplinas, enriqueciendo el proceso de aprendizaje y la resolución de problemas.
3. **Proyectos de Investigación:** Los estudiantes realizan proyectos de investigación bajo la supervisión de profesores expertos en el campo. Esta metodología les permite aplicar los conocimientos teóricos en proyectos prácticos, desarrollando habilidades de investigación y promoviendo la creatividad y la innovación en el ámbito científico.
4. **Seminarios y Conferencias:** Invitados externos, investigadores y profesionales de la industria ofrecen charlas y presentaciones sobre temas específicos relacionados con la biotecnología y la biofísica. Esta metodología permite a los estudiantes conocer diferentes perspectivas y aplicaciones prácticas del conocimiento científico.
5. **Uso de Tecnologías de la Información:** Se emplean plataformas y herramientas tecnológicas para facilitar el acceso a recursos y materiales de estudio, así como para promover la comunicación y la interacción entre estudiantes y profesores. Esta metodología favorece el aprendizaje autónomo y el acceso a información actualizada.
6. **Tutorías Académicas:** Los estudiantes reciben apoyo personalizado a través de tutorías académicas, donde pueden aclarar dudas, recibir orientación y asesoramiento para su desarrollo académico y profesional. Esta metodología brinda un seguimiento individualizado y fortalece el vínculo entre profesores y estudiantes.
7. **Aprendizaje Colaborativo y Actividades Prácticas:** Se realizan actividades prácticas en grupos, donde los estudiantes colaboran para resolver problemas, discutir casos y aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales. Esta metodología fomenta el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el intercambio de ideas.



8. Evaluación Continua y Formativa: Se emplea una evaluación continua y formativa que permite retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, identificar fortalezas y áreas de mejora, y ajustar las estrategias de enseñanza para potenciar su desarrollo académico y profesional.

Estas metodologías docentes se combinan de manera equilibrada para proporcionar a los estudiantes del Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa una formación integral, teórica y práctica, que los prepara para abordar los desafíos científicos, tecnológicos y sociales en el campo de la biotecnología y la biofísica, y para desarrollarse como profesionales altamente capacitados y comprometidos en la investigación y aplicación de la biotecnología.

La Universidad de Zaragoza se encuentra particularmente comprometida en la atención a estudiantes universitarios con discapacidad y necesidades educativas especiales. Para satisfacer este compromiso, la Oficina Universitaria de Atención a la Diversidad -OUAD- garantiza la igualdad de oportunidades a través de la plena inclusión de todos los estudiantes en la vida académica, y promueve la sensibilización y la concienciación de la comunidad universitaria, comprometiéndose en la atención a estudiantes con necesidades especiales, respetando y atendiendo la diversidad. Así, adapta las actividades académicas y los sistemas de evaluación a las necesidades especiales de las personas con discapacidad y supervisa que los procesos y mecanismos de evaluación de los estudiantes con discapacidad se realicen con las mismas garantías que para el resto de los estudiantes.

<http://ouad.unizar.es>

4.3. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación queda regulada por el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza.

Los principales sistemas de evaluación a utilizar en el título son:

Procedimientos escritos: Permiten la evaluación principalmente de contenidos y competencias.

E01. Pruebas escritas: incluyendo pruebas objetivas, preguntas de desarrollo, preguntas cortas...

E02. Ejercicios escritos: Comentario de documentos, trabajos, informes, ensayos...

E03. Pruebas de evaluación formativa: *reaction paper*, *one minute paper*...

Procedimientos orales: Permiten la evaluación principalmente de contenidos.

E04. Examen oral o entrevista (abierta o estructurada)

E05. Presentación pública de temas o trabajos

Procedimientos de desempeño: Permiten la evaluación principalmente de habilidades y competencias.

E06. Resolución de ejercicios de aplicación: problemas, trabajos prácticos (de laboratorio, talleres u otros) o pruebas de simulación.

E07. Elaboración de proyectos: Proyectos de desarrollo, colaborativos y experimentales, estudios de casos, diseño de prototipos, modelos y estudios u otros.

Procedimientos de recolección de evidencias de la actividad: Permiten la evaluación principalmente de habilidades y competencias.

E08. Diarios o dossiers

E09. Portafolio de aprendizaje

Todos los sistemas de evaluación pueden ser utilizados tanto para la evaluación individual como en grupo, excepto las pruebas escritas, las pruebas de evaluación formativa y los exámenes orales, que en principio serán solo individuales. De igual forma, se podrá contemplar la evaluación docente-estudiante, la coevaluación y autoevaluación. Los procesos de evaluación asegurarán el control de identidad de cada estudiante mediante la presentación de la documentación oficial y garantizará la identificación de una calificación única para cada estudiante que refleje la adquisición individual de los resultados de aprendizaje combinando las valoraciones de las diferentes pruebas de evaluación e identificando la aportación individual de cada persona a los trabajos en equipo. De mismo modo, el tratamiento del fraude académico queda reflejado en la Normativa de Convivencia Académica. Para asegurar que es el estudiante quien ha realizado las pruebas de evaluación no presenciales y virtuales sin ayuda externa, tales como actividades online, trabajos o TFM, además del control antiplagio



(COMPILATIO), se podrán activar mecanismos como actividades y pruebas síncronas, defensas orales de los trabajos o tutorías individuales orientadas a la comprobación de la autoría del alumno.

La evaluación de las **Competencias Transversales** queda descrita en el documento “Sello 1+5 UNIZAR” y es responsabilidad de las asignaturas Punto Control en las que el equipo docente realizará la valoración de las mismas basándose en los instrumentos publicados por el Centro de Innovación, Formación e Investigación en Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza (CIFICE). La valoración de estas competencias se concretará en una valoración cualitativa que permitirá realizar un perfil competencial para cada estudiante, que será anexo a su certificación académica.

Las **prácticas externas** se valoran por parte del tutor académico teniendo en cuenta: la valoración del tutor en la entidad colaboradora, el grado de consecución de los objetivos del proyecto formativo de las prácticas y el contenido y calidad de la memoria y su exposición. Todo ello de acuerdo con las Directrices y procedimientos sobre prácticas académicas externas de la Universidad de Zaragoza recogidas en <https://empleo.unizar.es/normativa>.

La evaluación del **Trabajo Fin de Máster**, se realiza valorando una memoria del mismo y su defensa en acto público ante un tribunal universitario compuesto por 3 personas de ámbitos de conocimiento vinculados al título. Las características concretas de los TFM se desarrollan también en un reglamento específico de la Universidad de Zaragoza.

4.4. ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS

No procede

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. PERFIL BÁSICO DEL PROFESORADO

DESCRIPCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA PLANTILLA DE PROFESORADO

El Máster en Biofísica y Biotecnología Cuantitativa de la Universidad de Zaragoza cuenta con un profesorado diverso y cualificado, compuesto por: [CU Catedrático Universidad](#); [TU Profesor Titular Universidad](#); [PPL profesor permanente laboral](#); [CDOC profesor contratado doctor](#); [AYD Ayudante Doctor](#).

El equipo docente, especializado en biología, bioquímica, física, química, matemáticas y computación, combina una sólida trayectoria en docencia e investigación en estas disciplinas, ofreciendo una formación integral y multidisciplinaria.

El profesorado del máster acumula 104 sexenios y 98 quinquenios, evidenciando su dedicación y calidad en la docencia e investigación universitaria. Su producción científica abarca biofísica, química computacional, matemáticas aplicadas y biotecnología cuantitativa. Lideran proyectos nacionales e internacionales en colaboración con centros de investigación de prestigio, cubriendo temas como modelado de sistemas biológicos, análisis de big data en biología y simulación de biomoléculas con técnicas avanzadas de computación.

La actividad investigadora del profesorado incluye la dirección de tesis doctorales y Trabajos Fin de Máster (TFM), así como la supervisión de proyectos en biotecnología y biología computacional. Sus publicaciones en revistas indexadas de alto impacto y su participación en congresos internacionales aseguran que los estudiantes estén en contacto con los últimos avances en física, química, biología, computación y matemáticas aplicadas.

El máster se imparte en el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza y muchos de los profesores pertenecen a dicho Instituto o tienen colaboraciones científicas con miembros del mismo. El detalle de las líneas de investigación y del curriculum se puede encontrar en la web del instituto: <https://bifi.es/es/>



En resumen, el profesorado del máster es multidisciplinar, asegurando una formación integral y actualizada en biotecnología cuantitativa. La combinación de experiencia en física, química, biología y computación permite ofrecer un programa adaptado a las necesidades del entorno científico y profesional.

Categorías y Funciones Docentes:

1/ **CU** Catedráticos de Universidad (13,1%): Expertos en biofísica, biología molecular, química computacional y bioinformática, responsables de asignaturas clave del máster. Su experiencia en física aplicada y química medicinal se refleja en sus publicaciones en revistas internacionales. Con 29 sexenios y 35 quinquenios, dirigen tesis doctorales y proyectos de investigación en biotecnología.

2/ **TU** Profesores Titulares de Universidad (71,1%): Imparten asignaturas obligatorias y optativas en disciplinas como matemáticas aplicadas, química biofísica y computación avanzada. Además, supervisan TFM y prácticas externas, garantizando la formación teórica y práctica de los estudiantes. Con 53 sexenios y 58 quinquenios, participan activamente en proyectos multidisciplinarios y colaboran con centros internacionales en física y química computacional.

3/ **CDOC** Profesorado Contratado Doctor (5,3%): Imparten asignaturas que combinan teoría y práctica, enfocándose en software especializado para análisis de datos y química biofísica. Con 4 sexenios y 5 quinquenios, su perfil investigador está en ascenso, participando en grupos que se enfocan en computación y matemáticas aplicadas a la biotecnología. Además, supervisan actividades prácticas y tutorías, brindando un acompañamiento cercano a los estudiantes.

4/ **PPL** Profesorado Permanente Laboral y **AYD** Ayudante Doctor (10,5%): Este grupo imparte asignaturas prácticas y se especializa en el uso de herramientas computacionales para el análisis de sistemas biológicos. Sus trayectorias investigadoras, en consolidación, incluyen la supervisión de prácticas externas y TFM, enriqueciendo la experiencia académica de los estudiantes.

Tabla Resumen del profesorado asignado al título

Categoría	Número	%	Nº total ECTS a impartir	Nº total de sexenios	Nº total de quinquenios
Profesorado Permanente doctor	34	97.2	88	116	120.6
Profesorado Permanente no doctor	0	0	0	0	0
Profesorado Ayudante doctor	1	2.8	2	3	2.8
Profesorado Asociado doctor	0	0	0	0	0
Profesorado Asociado no doctor	0	0	0	0	0
Otro profesorado doctor	0	0	0	0	0
Otro profesorado no doctor	0	0	0	0	0
Total	35	100	90	119	123.4



MÉRITOS DOCENTES DEL PROFESORADO NO ACREDITADO

Todo el profesorado se encuentra acreditado.

MÉRITOS DE INVESTIGACIÓN DEL PROFESORADO NO DOCTOR

Todo el profesorado propuesto cuenta con la titulación de Doctor.



Materia	N.º grupos	N.º Créditos	Se dispone de profesor (si/no)	Categoría (figura de contratación)	Doctor (si/no) (Sólo para las figuras en las que el título de Doctor no sea requisito.)	Titulación	Ámbito de trabajo o línea de investigación	Acreditación ANECA/Agencia Autonómica (si/no) (Sólo Universidades privadas)	Dedicación (TC/TP)	Experiencia docente (en años)	Exp. docente Ens. Semipres y a distan. SI procede (en años).	Participación en un grupo o proyecto de investigación (si/no)	Nº sexenios	SI NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.
Fundamentos de Biología, Física y Matemáticas	1	3	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Bioquímica Y Biología Molecular		TC	30		SI	4	
	1	4	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Física Teórica		TC	20	6	SI	3	
	1	1	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Interacciones biomoleculares		TC	22	1	SI	4	
	1	2	SI	AYD	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Física Teórica		TC	14	3	SI	3	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica de proteínas		TC	10		SI	3	
Biología Computacional y de sistemas	1	4	SI	TU	SI	Doctor en ciencias (físicas)	Biofísica, Física de sistemas complejos		TC	>20	6	Si	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en ciencias (físicas)	Física Matemática		TC	>20	2	Si	4	
	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Física	Redes y Sistemas Complejos		TC	30		Sí	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Biofísica, Física de sistemas complejos		TC	20		Sí	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en ciencias (físicas)	Física Matemática		TC	>20	2	Si	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias (Bioquímica)	Biología Estructural / Flavoenzimas: Mecanismos de acción y biotecnología		TC	>20		SI	3	
Farmacología	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Biofísica, Física de sistemas complejos		TC	20		Sí	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica Y Biología Molecular	Bioquímica Y Biología Molecular		TC	>10		SI	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica Y Biología Molecular	Bioquímica Y Biología Molecular		TC	>10		SI	4	
Técnicas Experimentales Avanzadas	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Interacciones biomoleculares		TC	22	1	SI	4	
	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Biofísica, Física de sistemas complejos		TC	20	1	Sí	4	
	1	2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Enfermedades neurodegenerativas		TC	30		SI	4	
	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica de proteínas		TC	10		SI	3	
	1	1	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Biología Celular		TC	30		SI	4	
	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica Y Biología Molecular	Bioquímica Y Biología Molecular		TC	>10		SI	4	



Materia	N.º grupos	N.º Créditos	Se dispone de profesor (si/no)	Categoría (figura de contratación)	Doctor (si/no) (Sólo para las figuras en las que el título de Doctor no sea requisito.)	Titulación	Ámbito de trabajo o línea de investigación	Acreditación ANECA/Agencia Autonómica (si/no) (Sólo Universidades privadas)	Dedicación (TC/TP)	Experiencia docente (en años)	Exp. docente Ens. Semipres y a distan. Si procede (en años).	Participación en un grupo o proyecto de investigación (si/no)	Nº sexenios	SI NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.
Química Médica	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica de proteínas		TC	10		SI	3	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica de proteínas		TC	10		SI	3	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica de proteínas		TC	10		SI	3	
Análisis Avanzado de Datos Biológicos	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Biofísica, Física de sistemas complejos		TC	20		SÍ	4	
	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica de proteínas		TC	10		SI	3	
	1	3	SI	PPL	SI	Doctor en Física	Genómica computacional y Biomedicina de sistemas		TC	7	1	sí	2	
	1	1	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Sistemas Complejos		TC	20	6	SÍ	3	
	1	2	SI	PPL	SI	Doctor en Física	Genómica computacional y Biomedicina de sistemas		TC	7	1	sí	2	
	1	3	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Interacciones biomoleculares		TC	22	1	SI	4	
	1	1	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Biofísica, Física de sistemas complejos		TC	20		SÍ	4	
	1	2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Sistemas Complejos		TC	20	6	SÍ	3	
Emprendimiento en Biotecnología	1	3	SI	CDOC	SI	Doctor en Economía y Gestión de las Organizaciones	Emprendimiento y estrategia		TC	6		SI	1	
	1	3	SI	CDOC	SI	Doctor en Economía y Gestión de las Organizaciones	Emprendimiento y estrategia		TC	7		SI	1	
Prácticas externas	1	6	SI	TU,CU	SI	Doctor en Ciencias	Bioquímica, Biofísica, Física, Computación		TC	20		SÍ	4	
TFM	*	6	SI	TU,CU,CDOC, PPL,AYD	SI	Doctor en Ciencias	Bioquímica, Biofísica, Física, Computación		TC	20		SÍ	4	

Clases magistrales

Resolución de problemas y casos

Prácticas de Laboratorio

Prácticas Informatizadas

Asignatura especial

PPL profesor permanente laboral

CDOC profesor contratado doctor

AYD Ayudante Doctor

TU Profesor Titular Universidad

CU Catedrático Universidad

=Cualquier profesor del máster



5.2. PERFIL BÁSICO DE OTROS RECURSOS DE APOYO A LA DOCENCIA NECESARIOS

El personal de apoyo de servicios generales y el personal administrativo y técnico de los Dptos. implicados en la docencia del máster son suficientes y adecuados y se detallan en los siguientes enlaces:

Enlace a la RPT del PTGAS de la Facultad de Ciencias (págs. 39 a 42): [Relación de Puestos de Trabajo del Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios](#)

5.3. PERFIL DE PROFESORADO Y PERSONAL DE APOYO NECESARIO Y NO DISPONIBLE Y PLAN DE CONTRATACIÓN

El personal docente disponible es suficiente y perfectamente cualificado. No obstante, las futuras jubilaciones o bajas laborales requerirán la contratación de nuevo profesorado y/o personal de apoyo. Estas se tramitarán de acuerdo a los procedimientos de la Universidad de Zaragoza. El Personal técnico, de gestión y de administración y servicios (PTGAS) vinculado al título es suficiente en su dotación, y adecuado en su perfil de acceso y nivel requerido de conocimientos, para el desempeño del puesto en función de las características de la titulación.

Los procesos de selección aplicados para la dotación de los respectivos puestos garantizan el cumplimiento de los perfiles establecidos. No obstante, la RPT constituye una herramienta dinámica, de tal forma que, en caso de que se planteen nuevas necesidades, existe un procedimiento que permite la solicitud de modificación de la plantilla.

La atención, mantenimiento y actualización de los laboratorios en los que se desarrolla la docencia práctica corresponde al personal técnico adscrito específicamente al departamento respectivo. El mantenimiento global de las instalaciones e infraestructuras de la facultad corresponde al Servicio de Mantenimiento, en coordinación con el seguimiento que se realiza desde las Consejerías de los respectivos edificios y, en lo relativo a sostenibilidad, con la Oficina Verde de la Universidad de Zaragoza.

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

6.1. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Para el adecuado desarrollo del máster [se dispone](#) de un aula de docencia con 24 puestos, además de laboratorios apropiados para la impartición de las prácticas y la investigación relacionada con la asignatura Trabajo Fin de Máster. Es necesaria también la utilización por parte del estudiantado de ordenadores con software avanzado [de los que también se dispone](#).

Los recursos materiales y servicios están situados el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI) y son adecuados para garantizar con calidad la adquisición de conocimientos o contenidos, competencias y habilidades, y el desarrollo de las actividades formativas planificadas en aula y laboratorio.

El aula está situada en la planta 1 del bloque 1 del Edificio I+D en el Campus Río Ebro. Está dotada con 24 puestos de ordenadores para los alumnos conectados a la red y al clúster computacional del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI).

Los laboratorios donde se llevan a cabo las prácticas experimentales son:

- En la planta 0 del bloque 1 del Edificio I+D en el Campus Río Ebro
- En la planta 2 del bloque 2 del Edificio I+D en el Campus Río Ebro



6.2. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS

Las prácticas académicas externas están articuladas como materias optativas, ajustándose a la normativa y procedimientos de la Universidad de Zaragoza que se encuentran preparadas desde el punto de vista del estudiante del docente y de la entidad.

Algunas de las empresas, instituciones, organizaciones que colaboran de forma recurrente en la asignatura prácticas externas del Máster de Biofísica y Biotecnología Cuantitativa son:

- Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IIS Aragón)
- Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA)
- Certest Biotec, S.L
- Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino (ICVV-CSIC)
- Kampal Data Solutions S.L
- Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza
- Instituto Universitario de Investigación Mixto Agroalimentario de Aragón (Ia2), CITA/ Universidad de Zaragoza
- Universidad de Zaragoza (Departamento de Bioquímica, Química Orgánica, Física Teórica)

6.3. PREVISIÓN DE DOTACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Se cuenta con equipamiento y recursos suficientes y adecuados para el desarrollo del máster. Cabe destacar el esfuerzo realizado por los docentes y los Departamentos para la acogida de estudiantes y la realización de trabajos fin de máster, a costa de la financiación de proyectos de investigación.

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL TÍTULO

CURSO DE INICIO	2025_2026
------------------------	------------------

ESTUDIOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO

CURSO	IMPLANTACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL MÁSTER		TITULACIÓN QUE SE MODIFICA	
	1º	2º	1º	2º
2025_2026	1º			2º
2026_2027	1º	2º		

7.2. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

No procede.

7.3. ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

No procede.



8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

La Facultad de Ciencias desde la que se imparte esta titulación es un centro acreditado institucionalmente. El funcionamiento del Sistema Interno de Garantía de la Calidad del centro se basa en una serie de órganos y mecanismos de coordinación, evaluación y mejora continua de los estudios, previstos en (<https://ciencias.unizar.es/normativa-de-garantia-de-la-calidad>).

8.2. MEDIOS PARA LA INFORMACIÓN PÚBLICA

La Universidad de Zaragoza cuenta con una Instrucción técnica sobre la información pública de las titulaciones oficiales en la que se establece la forma en que la Universidad efectúa la publicación y revisión de información sobre sus estudios oficiales para los distintos grupos de interés, así como los responsables y los agentes de los procesos internos necesarios para que toda la información académica esté disponible en la web de estudios (principal plataforma de publicación de información de los títulos oficiales).

De manera adicional, para facilitar la búsqueda de la información según una serie de criterios (disciplina, modalidad, palabras clave, duración...) se ha configurado un buscador de máster universitario, que se actualiza cada curso en el momento de apertura de la primera fase de admisión.

Por otra parte, la universidad pone a disposición de cada estudiante tanto una cuenta de correo personal, como una cuenta de acceso a la plataforma de Anillo Digital Docente mediante la que puede comunicarse con todo el sistema administrativo de la entidad y con el equipo docente de cada titulación.

