

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

Máster Universitario en Biología Molecular y Celular
--

CONJUNTO*	DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO
NO	

RAMA Y ÁMBITO DE CONOCIMIENTO

RAMA DE CONOCIMIENTO
Ciencias
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO
Bioquímica y biotecnología

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

LISTADO DE CENTROS DE IMPARTICIÓN

CÓDIGO RUCT	CENTRO	UNIVERSIDAD
50008848	Facultad de Ciencias	Universidad de Zaragoza

CENTRO:	Facultad de Ciencias	UNIVERSIDAD:	Universidad de Zaragoza
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS		30	
NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO		30	
MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO			
PRESENCIAL	HÍBRIDA	VIRTUAL	
X			
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS POR MODALIDAD			
PRESENCIAL	HÍBRIDA	VIRTUAL	
30			
IDIOMAS DE IMPARTICIÓN	Castellano		

NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS Y SU DISTRIBUCIÓN

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Obligatorias	18
Optativas	12
Prácticas académicas externas	0
Complementos formativos	0
TFM	30
NÚMERO TOTAL DE CRÉDITOS ECTS	60



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

Las biociencias y sus aplicaciones están consideradas, después de las tecnologías de la información, como la siguiente gran ola de expansión de la economía basada en el conocimiento. La Unión Europea ha apostado claramente por convertirse en una fuerza líder mundial en la economía basada en el conocimiento. Las necesidades globales en relación con la salud, el envejecimiento, la alimentación, el medio ambiente y el crecimiento sostenible deben ser abordadas con la generación de conocimiento desde la investigación y la innovación. En este sentido, la biotecnología es un sector floreciente en España, consolidada como la actividad industrial que más invierte en I+D+i, con casi 1038 millones de euros en 2022 (<https://www.asebio.com/InformeAseBio2022>). Las empresas biotecnológicas y afines españolas están en pleno crecimiento aportando el 1% del PIB nacional; de hecho, generan más de 118.000 empleos directos. Según el último informe [AseBio 2022](#), las biotecnológicas suponen casi 3 de cada 1000 empresas en España, manteniéndose en las primeras posiciones en inversión en I+D en relación con la producción. Aragón, con 18 empresas biotecnológicas que en 2022 facturaron 26.9 millones de euros, se sitúa en los primeros puestos en facturación, solo superada por Cataluña y Madrid.

La obtención de la denominación de Campus de Excelencia Internacional Valle del Ebro del [Campus Iberus](#) (Universidades de Zaragoza, La Rioja, Pública de Navarra y de Lleida), junto con la presencia de clústeres de empresas como [AraBiotech](#), [BioRioja](#), [AraHealth](#), [Lleida Biotech](#), [NagriFood](#) o [Navarra Health Cluster](#), reflejan el importante valor de este sector en nuestra zona.

Este panorama de logros y retos es la base de este máster universitario, que pretende cubrir la necesidad de personal especializado en el sector biológico-tecnológico, y que servirá para consolidar y potenciar tanto el sector investigador como el empresarial, aumentando las posibilidades de transferencia de conocimiento entre ambos.

1.11. PRINCIPALES OBJETIVOS FORMATIVOS DEL TÍTULO

Este Máster universitario pretende formar profesionales con espíritu científico crítico, capacidad para el diseño experimental, habilidad práctica en el laboratorio de investigación, diagnóstico o control, y habilidades para el trabajo en equipo; que sean capaces de aportar soluciones a problemas prácticos de distinta índole, mediante el conocimiento y manipulación de sistemas biológicos, así como de transferir soluciones al sector industrial.

El Máster plantea tres objetivos generales:

- Proporcionar capacidades y destrezas técnicas necesarias para realizar análisis y resolver problemas experimentales en cualquier laboratorio de investigación biológica, biomédica o biotecnológica.
- Proporcionar capacidades y destrezas técnicas para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos, en particular, y biológicos, en general, y transferencia de soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico, sanitario y medioambiental.
- Proporcionar capacidades y destrezas técnicas en el manejo de datos y toma de decisiones en la experimentación en Biología Molecular y Celular.

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: Profesionales capacitados para trabajar en el ámbito de la Biotecnología, la Biología Molecular y Celular y la Bioquímica y afines, o desarrollar un doctorado en esos campos.

Perfil extendido:

Se plantean 3 perfiles de egresados principales:

1. Profesionales formados para incorporarse a departamentos de I+D+i en empresas de Biotecnología y áreas afines.
2. Profesionales formados para trabajar en laboratorios de investigación básica y clínica en centros públicos o privados.
3. Futuros doctores y/o docentes especialistas en Bioquímica y Biología Molecular y Celular.

1.14.bis HABILITACIÓN PROFESIONAL

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

2.1. CONOCIMIENTOS

CO_01: Analizar de manera integrada la biología celular en su contexto funcional, evaluando críticamente los modelos experimentales empleados en su estudio y sus aplicaciones en biomedicina e investigación avanzada.

CO_02: Interpretar la relación estructura-función de las biomoléculas y sus mecanismos de regulación, integrando estos conocimientos en el análisis de procesos celulares complejos y en el desarrollo de estrategias de investigación biomolecular.

CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para resolver problemas científicos.

CO_04: Aplicar de manera rigurosa las normas generales de trabajo en un laboratorio de Biología Molecular y Celular, desarrollando protocolos estandarizados para la correcta ejecución de experimentos.

CO_05: Evaluar y garantizar el cumplimiento de la normativa de calidad en laboratorios de Biología Molecular y Celular y en contextos biotecnológicos, integrando estándares nacionales e internacionales.

CO_06: Analizar la normativa ética aplicable a la experimentación en Biología Molecular y Celular, valorando dilemas bioéticos y desarrollando estrategias para su aplicación en investigación y desarrollo biotecnológico.

CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.

CO_08: Explicar y relacionar las bases moleculares de las principales enfermedades, evaluando su impacto en la fisiopatología y en el diseño de estrategias terapéuticas innovadoras.

2.2. HABILIDADES

HA_01: Aplicar con precisión la terminología biológica y utilizar de manera avanzada herramientas estadísticas e informáticas para la recopilación, análisis e interpretación de datos en Biología Molecular y Celular.

HA_02: Implementar estrategias de manipulación de la información genética, desarrollando métodos avanzados de análisis funcional de genes, producción de proteínas recombinantes y generación de genotecas.

HA_03: Diseñar y optimizar aplicaciones y productos biotecnológicos basados en el conocimiento avanzado de la Biología Molecular y Celular.

HA_04: Seleccionar y aplicar de manera autónoma las técnicas de análisis más adecuadas para distintos tipos de muestras biológicas, evaluando su precisión y reproducibilidad.



HA_05: Buscar, analizar y sintetizar información científica actualizada en Biología Molecular y Celular, evaluando su validez y aplicabilidad en el contexto de la investigación y la innovación.

HA_06: Comunicar y transferir de manera eficaz información técnica sobre tecnologías y técnicas en Biología Molecular y Celular, adaptando el discurso según el público objetivo.

HA_07: Evaluar críticamente resultados experimentales en Biología Molecular y Celular, sintetizando conclusiones fundamentadas y diseñando estrategias de validación y replicabilidad de los hallazgos.

HA_08: Exponer y defender de manera estructurada y fundamentada los resultados derivados de actividades de I+D+i en foros científicos y tecnológicos.

HA_09: Diseñar y ejecutar de manera autónoma experimentos en Biología Molecular y Celular, adaptando estrategias metodológicas en función de la hipótesis de trabajo y los resultados obtenidos.

HA_10: Identificar y resolver problemas experimentales y técnicos en laboratorios de Biología Molecular y Celular, implementando soluciones innovadoras para la optimización de procedimientos.

HA_11: Redactar informes técnicos y artículos científicos en Biología Molecular y Celular con rigor metodológico, siguiendo estándares internacionales de comunicación científica.

HA_12: Gestionar de manera eficiente el trabajo en un laboratorio con material biológico, aplicando normativas de seguridad, manipulación, gestión de residuos biológicos y registro detallado de actividades.

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 del empleo o el desarrollo personal.

Y además, con este Máster se pretende que el alumnado adquiera las siguientes competencias específicas:

CP_07: Plantear, diseñar y ejecutar estrategias experimentales avanzadas en Biología Molecular y Celular, evaluando su viabilidad y aplicabilidad en entornos de investigación e innovación.

CP_08: Analizar y resolver problemas experimentales y técnicos en Biología Molecular y Celular, optimizando metodologías y desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a cada contexto.

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 y 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 al título de Máster](#). En ella se detallan los requisitos y procedimientos para



realizar este proceso, dividido en varias fases de admisión y 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 áreas de Ciencias Experimentales y de la Salud como Biotecnología, Bioquímica, Farmacia, Biología, Veterinaria, Medicina, Química o Ciencia y Tecnología de los Alimentos, pero sin limitarse exclusivamente a estas.

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: la titulación de procedencia (10 %), el expediente académico (80%), y el currículum vitae (10%).

Se usará la siguiente prelación de titulaciones de acceso:

10 puntos:

Grado en Biotecnología

Grado en Bioquímica

Grado en Ciencias Biomédicas

Grado en Biología

Titulaciones afines (p.ej. de otros países)

9 puntos:

Grado en Genética

Grado en Medicina

Grado en Farmacia

Grado en Veterinaria

Grado en Microbiología

Titulaciones afines (p.ej. de otros países)

8 puntos:

Grado en Química

Grado en Física

Titulaciones afines (p.ej. de otros países)

Los candidatos cuya lengua materna no sea el español deberán acreditar el nivel B2 o equivalente de conocimiento de español 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 Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos (<https://academico.unizar.es/grado-y-master/reconocimiento-y-transferencia-de-creditos/reconocimiento-y-transferencia-creditos>), y según los procedimientos y plazos especificados en la citada normativa.

CRITERIOS ESPECÍFICOS

En este Máster, no se reconocerá ningún crédito cursado en Centros de Formación Profesional de Grado Superior ni en Títulos Propios.



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

Reconocimiento de Créditos por experiencia laboral y profesional en caso de que se reconozcan créditos:

Se podrán reconocer hasta 6 ECTS de cualquiera de las materias optativas por experiencia laboral y profesional debidamente acreditada en instituciones públicas, empresas u otras entidades. Dicho reconocimiento deberá aplicarse respecto de asignaturas completas.

Así, la acreditación de experiencia profesional dará lugar al reconocimiento con las siguientes correspondencias:

- Reconocimiento de créditos de asignaturas optativas: 1 ECTS por, al menos, 250 horas de experiencia profesional, con un mínimo de 3 ECTS. Esto implica que la persona que quiera reconocer créditos de materias optativas deberá poder acreditar un mínimo de 750 horas de experiencia laboral.

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 Coordinación/Comisión de Garantía de la Calidad del Máster, que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje de la materia optativa cuyo reconocimiento se solicita.

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

Se posibilita la participación en la movilidad específica para MU en Biología Molecular y Celular, canalizado por el procedimiento organizado por la Facultad de Ciencias a través de convenios de movilidad con centros que imparten titulaciones de áreas de conocimiento afines. Estos incluyen, entre otros, el programa Erasmus y el programa de movilidad de estudiantes con Iberoamérica. La información completa sobre procedimientos específicos de la Facultad de Ciencias relacionados con la movilidad en Biología Molecular y Celular y los listados de destinos en cada uno de los programas de movilidad pueden consultarse en este enlace (<https://academico.unizar.es/movilidad-0>).

Actualmente tenemos acuerdos para la movilidad con las siguientes instituciones, donde se imparten titulaciones afines al MU. en Biología Molecular y Celular: Katholieke Universiteit Leuven Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), Université de Geneve, Ostravská Univerzita v Ostrave, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Bordeaux INP, Université de Savoie Mont Blanc, Université d'Orléans, École des Ingénieurs en Biotechnologie Paris, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Università degli Studi di Bari, Università del Sannio - Benevento, Università degli Studi di Camerino, Università degli Studi di Milano, Università degli Studi di Torino, Vytautas Magnus University, Latvijas Universitāte, Radboud Universiteit Nijmegen, Universidade da Beira Interior, Instituto Politécnico da Guarda, Universitatea de Vest din Timișoara.



4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS ENSEÑANZAS

El Máster Universitario en Biología Molecular y Celular que se propone para la Universidad de Zaragoza presenta una estructura dividida en dos semestres, con una carga lectiva de 18 créditos ECTS del módulo obligatorio y un Trabajo Fin de Máster de 30 créditos ECTS (Tabla 4a). Además, el plan de estudios contempla 12 créditos ECTS de optatividad. Así, el estudiantado podrá escoger entre asignaturas de 3 créditos ECTS asociadas a las dos materias optativas, “Técnicas y procedimientos avanzados” y “Biología molecular y celular aplicada”.

La Comisión de Evaluación de la Calidad del Máster revisará bianualmente la oferta de asignaturas optativas en las materias que configuran el Módulo Optativo, a raíz de los intereses del alumnado y empresas. La oferta de asignaturas, preferentemente de 3 ECTS, será suficiente como para permitir flexibilidad en el currículum del alumnado. La titulación se impartirá en castellano y en modalidad presencial.

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”](#).

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 semestre, así como el listado de asignaturas optativas ofertadas. En la tabla 4d se presenta, para cada materia, un contenido detallado que podrá servir de orientación para la selección de asignaturas en el Proyecto Formativo de Titulación.

4.1.a. RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios

Módulo	Materia	Tipología	Créditos ECTS
Módulo obligatorio	Metodologías Genéricas en Investigación Biológica	Obligatoria	6
	Biología Estructural y Biofísica	Obligatoria	6
	Biología Molecular e Ingeniería Genética	Obligatoria	6
TOTAL MÓDULO 1			18
Módulo optativo	Técnicas y Procedimientos Avanzados	Optativa	12
	Biología Molecular y Celular Aplicada	Optativa	15
	Interdisciplinar	Optativa	6
TOTAL MÓDULO 2			33
Trabajo Fin de Máster		TFM	30
TOTAL MÓDULO 3			30
TOTAL OFERTADOS			81
TOTAL A SUPERAR			60



Tabla 4b. Planificación temporal

Curso	Semestre	Materia	Tipología	ECTS
1	1	Metodologías Genéricas en Investigación Biológica	ob	6
1	1	Biología Estructural y Biofísica	ob	6
1	1	Biología Molecular e Ingeniería Genética	ob	6
1	1 y 2	A elegir por el estudiante entre las asignaturas optativas ofertadas cada curso y/o de la materia interdisciplinar	op	12*
1	2	Trabajo fin de Máster	TFM	30
TOTAL CURSO 1				60

*El estudiante habrá de cursar un total de 12 ECTS de carácter optativo pudiendo combinar las asignaturas ofertadas en las materias optativas. Es decir, podrá cursar los 12 ECTS dentro de una materia optativa solamente o combinarlos en cualquier proporción dentro de las dos materias optativas hasta el total de 12 ECTS optativos.

Tabla 4c. Estructura de las especialidades

No procede.

4.1.b. PLAN DE ESTUDIOS DETALLADO

Tabla 4d

Materia 1	Metodologías Genéricas en Investigación Biológica	Nº ECTS:	6
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestral, S1 (6 ECTS)		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	<p>CO_01: Analizar de manera integrada la biología celular en su contexto funcional, evaluando críticamente los modelos experimentales empleados en su estudio y sus aplicaciones en biomedicina e investigación avanzada.</p> <p>CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para resolver problemas científicos.</p> <p>CO_04: Aplicar de manera rigurosa las normas generales de trabajo en un laboratorio de Biología Molecular y Celular, desarrollando protocolos estandarizados para la correcta ejecución de experimentos.</p> <p>CO_05: Evaluar y garantizar el cumplimiento de la normativa de calidad en laboratorios de Biología Molecular y Celular y en contextos biotecnológicos, integrando estándares nacionales e internacionales.</p> <p>CO_06: Analizar la normativa ética aplicable a la experimentación en Biología Molecular y Celular, valorando dilemas bioéticos y desarrollando estrategias para su aplicación en investigación y desarrollo biotecnológico.</p> <p>CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.</p> <p>HA_03: Diseñar y optimizar aplicaciones y productos biotecnológicos basados en el conocimiento avanzado de la Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_05: Buscar, analizar y sintetizar información científica actualizada en Biología Molecular y Celular, evaluando su validez y aplicabilidad en el contexto de la investigación y la innovación.</p> <p>HA_06: Comunicar y transferir de manera eficaz información técnica sobre tecnologías y técnicas en Biología Molecular y Celular, adaptando el discurso según el público objetivo.</p>		



	<p>HA_07: Evaluar críticamente resultados experimentales en Biología Molecular y Celular, sintetizando conclusiones fundamentadas y diseñando estrategias de validación y replicabilidad de los hallazgos.</p> <p>HA_08: Exponer y defender de manera estructurada y fundamentada los resultados derivados de actividades de I+D+i en foros científicos y tecnológicos.</p> <p>HA_10: Identificar y resolver problemas experimentales y técnicos en laboratorios de Biología Molecular y Celular, implementando soluciones innovadoras para la optimización de procedimientos.</p> <p>HA_11: Redactar informes técnicos y artículos científicos en Biología Molecular y Celular con rigor metodológico, siguiendo estándares internacionales de comunicación científica.</p> <p>HA_12: Gestionar de manera eficiente el trabajo en un laboratorio con material biológico, aplicando normativas de seguridad, manipulación, gestión de residuos biológicos y registro detallado de actividades.</p> <p>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.</p> <p>CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 del empleo o el desarrollo personal.</p>		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Materia que abarca las metodologías genéricas de investigación biológica y control de calidad (Buenas Prácticas de Laboratorio, Divulgación Científica, Normativa y Bioética).			
Materia 2	Biología Estructural y Biofísica	Nº ECTS:	6
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestral, S1 (6 ECTS)		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	<p>CO_02: Interpretar la relación estructura-función de las biomoléculas y sus mecanismos de regulación, integrando estos conocimientos en el análisis de procesos celulares complejos y en el desarrollo de estrategias de investigación biomolecular.</p> <p>CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para resolver problemas científicos.</p> <p>CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.</p> <p>CO_08: Explicar y relacionar las bases moleculares de las principales enfermedades, evaluando su impacto en la fisiopatología y en el diseño de estrategias terapéuticas innovadoras.</p> <p>HA_01: Aplicar con precisión la terminología biológica y utilizar de manera avanzada herramientas estadísticas e informáticas para la recopilación, análisis e interpretación de datos en Biología Molecular y Celular.</p>		



	<p>HA_03: Diseñar y optimizar aplicaciones y productos biotecnológicos basados en el conocimiento avanzado de la Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_04: Seleccionar y aplicar de manera autónoma las técnicas de análisis más adecuadas para distintos tipos de muestras biológicas, evaluando su precisión y reproducibilidad.</p> <p>HA_06: Comunicar y transferir de manera eficaz información técnica sobre tecnologías y técnicas en Biología Molecular y Celular, adaptando el discurso según el público objetivo.</p> <p>HA_07: Evaluar críticamente resultados experimentales en Biología Molecular y Celular, sintetizando conclusiones fundamentadas y diseñando estrategias de validación y replicabilidad de los hallazgos.</p> <p>HA_09: Diseñar y ejecutar de manera autónoma experimentos en Biología Molecular y Celular, adaptando estrategias metodológicas en función de la hipótesis de trabajo y los resultados obtenidos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 del empleo o el desarrollo personal.</p> <p>CP_07: Plantear, diseñar y ejecutar estrategias experimentales avanzadas en Biología Molecular y Celular, evaluando su viabilidad y aplicabilidad en entornos de investigación e innovación.</p> <p>CP_08: Analizar y resolver problemas experimentales y técnicos en Biología Molecular y Celular, optimizando metodologías y desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a cada contexto.</p>
--	--

Breve descripción de los contenidos de la materia

Abarca las bases biofísicas y estructurales de la acción de las biomoléculas responsables del mantenimiento de las funciones celulares, así como la aplicación de distintas técnicas biofísicas de uso habitual para su caracterización y estudio a nivel molecular.

Materia 3	Biología Molecular e Ingeniería Genética	Nº ECTS:	6
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	Semestral, S1 (6 ECTS)		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	<p>CO_01: Analizar de manera integrada la biología celular en su contexto funcional, evaluando críticamente los modelos experimentales empleados en su estudio y sus aplicaciones en biomedicina e investigación avanzada.</p> <p>CO_02: Interpretar la relación estructura-función de las biomoléculas y sus mecanismos de regulación, integrando estos conocimientos en el análisis de procesos celulares complejos y en el desarrollo de estrategias de investigación biomolecular.</p> <p>CO_04: Aplicar de manera rigurosa las normas generales de trabajo en un laboratorio de Biología Molecular y Celular, desarrollando protocolos estandarizados para la correcta ejecución de experimentos.</p> <p>CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.</p> <p>HA_01: Aplicar con precisión la terminología biológica y utilizar de manera avanzada herramientas estadísticas e informáticas para la recopilación, análisis e interpretación de datos en Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_02: Implementar estrategias de manipulación de la información genética, desarrollando métodos avanzados de análisis funcional de genes, producción de</p>		



	<p>proteínas recombinantes y generación de genotecas.</p> <p>HA_05: Buscar, analizar y sintetizar información científica actualizada en Biología Molecular y Celular, evaluando su validez y aplicabilidad en el contexto de la investigación y la innovación.</p> <p>HA_06: Comunicar y transferir de manera eficaz información técnica sobre tecnologías y técnicas en Biología Molecular y Celular, adaptando el discurso según el público objetivo.</p> <p>HA_07: Evaluar críticamente resultados experimentales en Biología Molecular y Celular, sintetizando conclusiones fundamentadas y diseñando estrategias de validación y replicabilidad de los hallazgos.</p> <p>HA_08: Exponer y defender de manera estructurada y fundamentada los resultados derivados de actividades de I+D+i en foros científicos y tecnológicos.</p> <p>HA_09: Diseñar y ejecutar de manera autónoma experimentos en Biología Molecular y Celular, adaptando estrategias metodológicas en función de la hipótesis de trabajo y los resultados obtenidos.</p> <p>HA_10: Identificar y resolver problemas experimentales y técnicos en laboratorios de Biología Molecular y Celular, implementando soluciones innovadoras para la optimización de procedimientos.</p> <p>HA_12: Gestionar de manera eficiente el trabajo en un laboratorio con material biológico, aplicando normativas de seguridad, manipulación, gestión de residuos biológicos y registro detallado de actividades.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 del empleo o el desarrollo personal.</p> <p>CP_07: Plantear, diseñar y ejecutar estrategias experimentales avanzadas en Biología Molecular y Celular, evaluando su viabilidad y aplicabilidad en entornos de investigación e innovación.</p> <p>CP_08: Analizar y resolver problemas experimentales y técnicos en Biología Molecular y Celular, optimizando metodologías y desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a cada contexto.</p>		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
Engloba los procesos celulares responsables del flujo de la información genética, los sistemas enzimáticos y los mecanismos de regulación implicados en la expresión génica, así como los procedimientos de transferencia génica, generación de mutantes y producción de proteínas recombinantes.			
Materia 4	Técnicas y Procedimientos Avanzados	Nº ECTS:	12
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S1 (9 ECTS) y S2 (3CTS)		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	<p>CO_01: Analizar de manera integrada la biología celular en su contexto funcional, evaluando críticamente los modelos experimentales empleados en su estudio y sus aplicaciones en biomedicina e investigación avanzada.</p> <p>CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para</p>		



	<p>resolver problemas científicos.</p> <p>CO_04: Aplicar de manera rigurosa las normas generales de trabajo en un laboratorio de Biología Molecular y Celular, desarrollando protocolos estandarizados para la correcta ejecución de experimentos.</p> <p>CO_05: Evaluar y garantizar el cumplimiento de la normativa de calidad en laboratorios de Biología Molecular y Celular y en contextos biotecnológicos, integrando estándares nacionales e internacionales.</p> <p>CO_06: Analizar la normativa ética aplicable a la experimentación en Biología Molecular y Celular, valorando dilemas bioéticos y desarrollando estrategias para su aplicación en investigación y desarrollo biotecnológico.</p> <p>CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.</p> <p>HA_02: Implementar estrategias de manipulación de la información genética, desarrollando métodos avanzados de análisis funcional de genes, producción de proteínas recombinantes y generación de genotecas.</p> <p>HA_03: Diseñar y optimizar aplicaciones y productos biotecnológicos basados en el conocimiento avanzado de la Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_04: Seleccionar y aplicar de manera autónoma las técnicas de análisis más adecuadas para distintos tipos de muestras biológicas, evaluando su precisión y reproducibilidad.</p> <p>HA_05: Buscar, analizar y sintetizar información científica actualizada en Biología Molecular y Celular, evaluando su validez y aplicabilidad en el contexto de la investigación y la innovación.</p> <p>HA_06: Comunicar y transferir de manera eficaz información técnica sobre tecnologías y técnicas en Biología Molecular y Celular, adaptando el discurso según el público objetivo.</p> <p>HA_07: Evaluar críticamente resultados experimentales en Biología Molecular y Celular, sintetizando conclusiones fundamentadas y diseñando estrategias de validación y replicabilidad de los hallazgos.</p> <p>HA_10: Identificar y resolver problemas experimentales y técnicos en laboratorios de Biología Molecular y Celular, implementando soluciones innovadoras para la optimización de procedimientos.</p> <p>HA_11: Redactar informes técnicos y artículos científicos en Biología Molecular y Celular con rigor metodológico, siguiendo estándares internacionales de comunicación científica.</p> <p>HA_12: Gestionar de manera eficiente el trabajo en un laboratorio con material biológico, aplicando normativas de seguridad, manipulación, gestión de residuos biológicos y registro detallado de actividades.</p> <p>CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 del empleo o el desarrollo personal.</p>
Breve descripción de los contenidos de la materia	
<p><u>Bioinformática y Biología Computacional (3ECTS)</u>. 1. Programación básica: Python y diseño de algoritmos. 2. Bases de datos de información biológica: secuencias de ácidos nucleicos y proteínas. 3. Alineamientos múltiples de secuencias de ácidos nucleicos y proteínas. 4. Árboles filogenéticos. 5. Comparación y simulación molecular de estructuras de biomoléculas; visualización de estructuras, predicción estructural, dinámica molecular y acoplamiento molecular. 6. Inteligencia artificial: redes neuronales y aprendizaje profundo en biomedicina y biotecnología.</p>	



<p><u>Tecnologías Ómicas (3 ECTS)</u>. 1. Genómica. 2. Proteómica. 3. Lipidómica. 4. Glicómica. 5. Transcriptómica. 6. Metabolómica. 7. Metagenómica. 8. Epigenómica. 9. Interactómica. 10. Secretómica.</p> <p><u>Separación Celular. Estudio de Viabilidad Celular (3 ECTS)</u>. 1. Valoración de la funcionalidad celular. 2. Selección de células móviles. 3. Separación celular mediante centrifugación. 4. Sexaje de espermatozoides. 5. Electroforesis de células. 6. Separación mediante técnicas de afinidad. 7. Separación en sistemas de bifases acuosas.</p> <p><u>Modelos Celulares (3 ECTS)</u>. 1. Introducción a los modelos celulares. 2. Diseño y equipamiento de un laboratorio de cultivos celulares. 3. Reactivos y medios de cultivo. 4. Biología de las células en cultivo. 5. Técnicas de análisis celular.</p>			
Materia 5	Biología Molecular y Celular Aplicada	Nº ECTS:	15
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral, S1 (6 ECTS) y S2 (9 CTS)		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	<p>CO_01: Analizar de manera integrada la biología celular en su contexto funcional, evaluando críticamente los modelos experimentales empleados en su estudio y sus aplicaciones en biomedicina e investigación avanzada.</p> <p>CO_02: Interpretar la relación estructura-función de las biomoléculas y sus mecanismos de regulación, integrando estos conocimientos en el análisis de procesos celulares complejos y en el desarrollo de estrategias de investigación biomolecular.</p> <p>CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para resolver problemas científicos.</p> <p>CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.</p> <p>CO_08: Explicar y relacionar las bases moleculares de las principales enfermedades, evaluando su impacto en la fisiopatología y en el diseño de estrategias terapéuticas innovadoras.</p> <p>HA_01: Aplicar con precisión la terminología biológica y utilizar de manera avanzada herramientas estadísticas e informáticas para la recopilación, análisis e interpretación de datos en Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_02: Implementar estrategias de manipulación de la información genética, desarrollando métodos avanzados de análisis funcional de genes, producción de proteínas recombinantes y generación de genotecas.</p> <p>HA_03: Diseñar y optimizar aplicaciones y productos biotecnológicos basados en el conocimiento avanzado de la Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_04: Seleccionar y aplicar de manera autónoma las técnicas de análisis más adecuadas para distintos tipos de muestras biológicas, evaluando su precisión y reproducibilidad.</p> <p>HA_05: Buscar, analizar y sintetizar información científica actualizada en Biología Molecular y Celular, evaluando su validez y aplicabilidad en el contexto de la investigación y la innovación.</p> <p>HA_06: Comunicar y transferir de manera eficaz información técnica sobre tecnologías y técnicas en Biología Molecular y Celular, adaptando el discurso según el público objetivo.</p> <p>HA_07: Evaluar críticamente resultados experimentales en Biología Molecular y Celular, sintetizando conclusiones fundamentadas y diseñando estrategias de validación y replicabilidad de los hallazgos.</p> <p>HA_08: Exponer y defender de manera estructurada y fundamentada los resultados derivados de actividades de I+D+i en foros científicos y tecnológicos.</p> <p>HA_09: Diseñar y ejecutar de manera autónoma experimentos en Biología Molecular y Celular, adaptando estrategias metodológicas en función de la hipótesis de trabajo y los resultados obtenidos.</p> <p>HA_10: Identificar y resolver problemas experimentales y técnicos en laboratorios de Biología Molecular y Celular, implementando soluciones innovadoras para la optimización de procedimientos.</p> <p>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.</p>		



	<p>CP_02: Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.</p> <p>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.</p> <p>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 del empleo o el desarrollo personal.</p> <p>CP_07: Plantear, diseñar y ejecutar estrategias experimentales avanzadas en Biología Molecular y Celular, evaluando su viabilidad y aplicabilidad en entornos de investigación e innovación.</p> <p>CP_08: Analizar y resolver problemas experimentales y técnicos en Biología Molecular y Celular, optimizando metodologías y desarrollando soluciones innovadoras adaptadas a cada contexto.</p>
--	--

Breve descripción de los contenidos de la materia

Avances en Patología Molecular (3 ECTS). 1. Introducción. 2. Enfermedades linfáticas vasculares. 2. Muerte celular programada. 3. La apoptosis en mamíferos. 4. Papel de las mitocondrias en la apoptosis. 5. El factor inductor de apoptosis. 6. Apoptosis y sistema inmunitario I. Tolerancia central. 7. Apoptosis y sistema inmunitario II. Tolerancia periférica. 8. Enfermedades lisosomales. 9. Inflamación y proteínas de fase aguda. 10. Inmunología de las vacunas para la tuberculosis. 11. Genética de las enfermedades mitocondriales. 12. Factores nucleares implicados en enfermedades mitocondriales. 13. Mitocondrias, metabolismo y cáncer. 14. Los genes Ras en el cáncer y el desarrollo. 15. Las células madre en el cáncer. 16. ROS, NOS y estrés oxidativo. 17. Obesidad, genes y nutrición.

Genómica Funcional (3 ECTS). 1. Inducción de la expresión génica in vivo. 2. Supresión de la expresión génica in vivo. 3. Métodos clásicos de transgénesis: microinyección de ADN y células ES. 4. Edición génica, sistema CRISP y sus enzimas asociadas (cas, cpf1). Producción de transgénicos mediante CRISPR. 5. Células madre y posibilidades terapéuticas. 6. Genética química en células madre. Nuevas herramientas para estudios funcionales y descubrimiento de fármacos para terapia celular y medicina regenerativa. 7. Desarrollo de vectores de terapia génica. 8. Modelos animales de enfermedad humana (cáncer, enfermedades neurodegenerativas, Esclerosis Lateral Amiotrófica, patologías del DNA mitocondrial...). 9. Estudios transcriptómicos y RNA seq. 10. Análisis estadístico de datos de expresión génica.

Inmunología Aplicada (3 ECTS). 1. Propiedades generales del sistema inmunitario. 2. Respuestas inmunitarias frente a agentes infecciosos. 3. Bases inmunológicas del trasplante. 4. Inmunología tumoral. 5. Disfunciones del sistema inmunitario. 6. Aplicaciones de la inmunología en la salud. 7. Principios biotecnológicos para usos terapéuticos y de diagnóstico.

Descubrimiento de Fármacos (3 ECTS). 1. Introducción: dianas farmacológicas (concepto de diana, tipos); tipos de fármacos (pequeñas moléculas, péptidos, anticuerpos, aptámeros, protacs...). 2. Estrategias de cribado para el descubrimiento de fármacos (ensayos biofísicos, ensayos en células, ensayos de cribado de librerías y ensayos computacionales). 3. Optimización y validación de los compuestos líderes.

Biotecnología de Plantas (3 ECTS). 1. Introducción a la Biotecnología de las plantas. 2. El genoma vegetal. Genoma nuclear. Genoma plastidial. Genoma mitocondrial. 3. Bancos de semillas y bancos de germoplasma. Conservación de variabilidad genética. 4. Los organismos fotosintéticos como factorías de metabolitos de interés: alcaloides, terpenoides, etanol, hidrógeno, etc. 5. Cultivo in vitro y aplicaciones: regeneración de plantas, micropropagación, obtención de plantas libres de patógenos. 6. Técnicas y vectores para la modificación genética en plantas. Obtención de plantas transgénicas. 7. Plantas transgénicas resistentes a estreses abióticos. 8. Plantas transgénicas resistentes a estreses bióticos. 9. Utilización de plantas modificadas genéticamente como biorreactores (Molecular farming). 10. Fitosensores.

Materia 6	Interdisciplinar	Nº ECTS:	6
------------------	------------------	----------	---

Tipología	Optativa
-----------	----------

Organización temporal	Semestral, S1 o S2 (6 ECTS)
-----------------------	-----------------------------

Modalidad	Presencial
-----------	------------

Resultados de aprendizaje	<p>CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para resolver problemas científicos.</p> <p>CO_06: Analizar la normativa ética aplicable a la experimentación en Biología Molecular y Celular, valorando dilemas bioéticos y desarrollando estrategias para su aplicación en investigación y desarrollo biotecnológico.</p>
---------------------------	---

Breve descripción de los contenidos de la materia

Dentro de esta materia se ofertarán al estudiante un conjunto de asignaturas de carácter transversal que potencien alguna de



las competencias generales/transversales. Serán válidas las asignaturas que se oferten en la materia Interdisciplinar de otras titulaciones de Máster afines de la Universidad de Zaragoza.			
Materia 7	Trabajo Fin de Máster	Nº ECTS:	30
Tipología	TFM		
Organización temporal	Semestral, S2		
Modalidad	Presencial		
Resultados de aprendizaje	<p>CO_03: Dominar y optimizar el uso de técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en Biología Molecular y Celular, diseñando enfoques experimentales innovadores para resolver problemas científicos.</p> <p>CO_05: Evaluar y garantizar el cumplimiento de la normativa de calidad en laboratorios de Biología Molecular y Celular y en contextos biotecnológicos, integrando estándares nacionales e internacionales.</p> <p>CO_07: Seleccionar y emplear de manera avanzada herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas en investigación biomolecular, interpretando sus resultados con un enfoque crítico y aplicado.</p> <p>HA_02: Implementar estrategias de manipulación de la información genética, desarrollando métodos avanzados de análisis funcional de genes, producción de proteínas recombinantes y generación de genotecas.</p> <p>HA_03: Diseñar y optimizar aplicaciones y productos biotecnológicos basados en el conocimiento avanzado de la Biología Molecular y Celular.</p> <p>HA_04: Seleccionar y aplicar de manera autónoma las técnicas de análisis más adecuadas para distintos tipos de muestras biológicas, evaluando su precisión y reproducibilidad.</p> <p>HA_08: Exponer y defender de manera estructurada y fundamentada los resultados derivados de actividades de I+D+i en foros científicos y tecnológicos.</p> <p>HA_09: Diseñar y ejecutar de manera autónoma experimentos en Biología Molecular y Celular, adaptando estrategias metodológicas en función de la hipótesis de trabajo y los resultados obtenidos.</p> <p>HA_10: Identificar y resolver problemas experimentales y técnicos en laboratorios de Biología Molecular y Celular, implementando soluciones innovadoras para la optimización de procedimientos.</p> <p>HA_12: Gestionar de manera eficiente el trabajo en un laboratorio con material biológico, aplicando normativas de seguridad, manipulación, gestión de residuos biológicos y registro detallado de actividades.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 del empleo o el desarrollo personal.</p>		
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.			

4.1.c. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El procedimiento de adaptación al nuevo plan de estudios se registrará 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 MUBMC (537)		Plan MUBMC adaptado (RD 822/2021)	
Asignatura	Créditos	Materia	Créditos
Control de calidad y regulación en procesos biotecnológicos	6	Ma1. Metodologías Genéricas en Investigación Biológica	6
Técnicas avanzadas en biofísica	6	Ma2. Biología Estructural y Biofísica	6
Técnicas avanzadas en biología molecular y celular	6	Ma3. Biología Molecular e Ingeniería Genética	6
Separación Celular. Estudio de viabilidad celular	6	Ma4. Técnicas y procedimientos avanzados (con tres asignaturas nuevas cada una de tres créditos : Bioinformática y Biología computacional. Tecnologías ómicas y Modelos celulares)	12 ofertados
Inmunología avanzada	6	Ma5. Biología Molecular y Celular Aplicada (con dos asignaturas nuevas cada una de tres créditos: Descubrimiento de fármacos y Biotecnología de plantas)	15 ofertados
Avances en Patología Molecular	6		
Genómica funcional	6		
		Ma6. Interdisciplinar	6 ofertados

4.2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clase magistral. Actividad basada en la exposición por parte del docente, contemplando la participación activa del estudiantado.

Resolución de problemas y casos en aula. Actividad formativa en la que los estudiantes, supervisados por profesores, realizan trabajo práctico sin requerir equipamiento específico.

Prácticas de laboratorio. Realizadas en dependencias provistas de equipamiento específico, en la que los alumnos realizan trabajo práctico supervisado por profesores.

Prácticas informatizadas. Realizadas en aulas donde el trabajo práctico se realiza mediante equipamiento informático y software específico, supervisado por profesores.

Trabajos docentes y otras actividades formativas. Los estudiantes, individualmente o en equipo, aplican los resultados de aprendizaje adquiridos y los reflejan en un trabajo documentado o exposición pública.

Estudio. Se incluyen horas de estudio o trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, resolución de problemas y ejercicios, etc.

Trabajo fin de Máster. Realizar, redactar y defender un proyecto integral de investigación, como demostración y síntesis de los resultados de aprendizaje adquiridos. Se regirá por el Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster de la Universidad de Zaragoza, y el Procedimiento de elaboración, evaluación y gestión de trabajos fin de estudios de la Facultad de Ciencias (<https://ciencias.unizar.es/normativas-asuntos-academicos>).

METODOLOGÍAS DOCENTES:

La estrategia metodológica de la titulación se caracteriza por clases magistrales participativas combinadas con clases de problemas y prácticas de laboratorio.



Cada estudiante podrá flexibilizar su currículo académico optando por cursar la materia optativa “Interdisciplinar” (a elegir entre las ofertadas por otros másteres oficiales de la Universidad de Zaragoza).

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 (<http://ouad.unizar.es>)- 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.

4.3. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación queda regulada por el [Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza](#).

Los sistemas de evaluación son:

Procedimientos escritos:

- E01. Pruebas escritas: preguntas de desarrollo, preguntas cortas. Permiten evaluar la comprensión teórica de los contenidos. Las preguntas de desarrollo permiten evaluar la habilidad para argumentar o desarrollar un tema en profundidad y las preguntas cortas la capacidad de análisis y de síntesis.
- E02. Ejercicios escritos: comentario de documentos, trabajos, informes. Permiten evaluar la comprensión lectora y las habilidades de escritura y precisión en el uso del lenguaje académico.

Procedimientos orales:

- E04. Examen oral. Permite valorar el conocimiento profundo de un tema, así como la capacidad de responder preguntas, defender ideas y pensar críticamente en tiempo real.
- E05. Presentación pública de temas o trabajos. Evalúa la capacidad de comunicación verbal, el dominio del lenguaje y la habilidad para transmitir información de manera clara y coherente. También es una buena forma de medir la seguridad en la expresión oral y la organización lógica del discurso.

Procedimientos de desempeño:

- E06. Resolución de ejercicios de aplicación: problemas, trabajos prácticos o pruebas de simulación. Evalúan la habilidad para aplicar la teoría a la práctica y la capacidad para resolver problemas en contextos reales o simulados.
- E07. Elaboración de proyectos: de desarrollo, experimentales, estudios de casos. Permiten medir habilidades de creatividad y autonomía del estudiante. En los estudios de casos el estudiante interpreta y maneja datos, utiliza herramientas específicas y trabaja en tareas concretas.

Procedimientos de recolección de evidencias de actividad y seguimiento:

- E08. Dossiers: Ayudan a ver la profundidad del conocimiento adquirido y el progreso del estudiante en el manejo de los contenidos. Permiten observar habilidades como la selección de fuentes, el análisis crítico, y la presentación estructurada de la información.
- E09. Portafolio de aprendizaje. Evalúa el desarrollo progresivo de competencias a lo largo de un período, permitiendo ver cómo el estudiante avanza en su conocimiento y habilidades.

Procedimiento de observación y seguimiento: Permiten la evaluación principalmente de habilidades y competencias:

- E10. Listas de control: Son útiles para evaluar el cumplimiento de tareas y la adquisición de competencias específicas o habilidades concretas, ya que permiten comprobar si se han alcanzado los objetivos definidos. También permiten identificar si el estudiante cumple con los requisitos mínimos de una actividad o tarea.

Los sistemas de evaluación pueden ser utilizados para la evaluación individual y en grupo, excepto las pruebas escritas, las pruebas de evaluación formativa y los exámenes orales, que serán individuales. Los procesos de evaluación asegurarán la identidad de cada estudiante. El tratamiento del fraude académico está reflejado en la [Normativa de](#)



[Convivencia Académica.](#)

La evaluación de las **Competencias Transversales** está 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 (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.

La evaluación del **Trabajo Fin de Máster** se realiza valorando una memoria del mismo y su defensa en acto público ante un tribunal. Las características de los TFM se recogen 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

Teniendo en cuenta la estructura del plan de estudios planteada, el número de créditos que lo conforma, las áreas de conocimiento que participarán en las diferentes actividades docentes y el número previsto de estudiantes, se puede garantizar que la Universidad de Zaragoza dispone de profesorado suficiente y perfectamente cualificado para asegurar la viabilidad de la titulación en esta institución, así como una excelente calidad de la correspondiente docencia.

El profesorado [asignado](#) al máster pertenece fundamentalmente al Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular adscrito a las Facultades de Ciencias y Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. La mayoría de la plantilla docente de la titulación estará formada por profesorado permanente con una gran experiencia docente acumulada, que queda acreditada por el número total de sexenios y quinquenios reconocidos. De hecho, la figura predominante en la plantilla docente de la titulación será la de Profesor/a Titular de Universidad (aproximadamente el 33% del total), destacando un porcentaje también importante de profesorado en el cuerpo de Catedráticos/as de Universidad (aproximadamente el 24% del total). A tenor de la plantilla actual, se prevé que todo el profesorado del máster cuente con el título de Doctor.

El departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular cuenta con dilatada trayectoria investigadora como lo demuestra su producción científica y el número de tesis dirigidas. En este [enlace](#) se pueden consultar los grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón a los que pertenecen los profesores de este máster, así como sus principales líneas de investigación. Además, su profesorado forma parte de diferentes Institutos Universitarios de Investigación que abarcan enfoques muy variados y cuya sinergia resulta enriquecedora:

- Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería en Aragón (I3A)
- Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA)
- Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2)
- Instituto Universitario de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI)
- Instituto Universitario de Investigación Mixto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA)
- Instituto de Investigación Sanitaria Aragón (IIS Aragón)
- Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS)



Las consideraciones anteriores permiten garantizar que el profesorado dispondrá de la experiencia, capacitación y el nivel de cualificación académica requerido para impartir de forma exitosa la titulación.

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	38	61,3	34,8	154	148
Profesorado Permanente no doctor	0	0,0		0	0
Profesorado Ayudante doctor	4	6,4	2,3	3	0
Profesorado Asociado doctor	0	0,0		0	0
Profesorado Asociado no doctor	0	0,0		0	0
Otro profesorado doctor	20	32,3	7,9	43	26
Otro profesorado no doctor	0	0,0		0	0
Total	62	100	45	200	174

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 o forma parte del colectivo denominado Personal Investigador en Formación (PIF) del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular.

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 el siguiente enlace:

[Relación de Puestos de Trabajo del Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios](#)

Su vinculación con la UNIZAR es mayoritariamente estable (funcionarios, si bien algunos están en situación de interinidad), y cuentan con la necesaria experiencia profesional en cada puesto. Este personal incluye:

- Personal de administración de la secretaría de la Facultad de Ciencias.
- Personal de administración de la secretaría del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular.
- Personal de la biblioteca de la Facultad de Ciencias y la Facultad de Veterinaria.
- Personal de conserjería de la Facultad de Ciencias y la Facultad de Veterinaria.



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

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. 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.

Enlace a la RPT del PTGAS de la Facultad de Ciencias (págs. 39 a 42):

https://recursoshumanos.unizar.es/sites/recursoshumanos/files/archivos/pas/rpt_pas/rpt_2020/rpt2020_mod6_01-06-2023_web.pdf

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.

Actualmente disponemos de cuatro miembros del PTGAS que participan en el Máster en Biología Molecular y Celular: una Administrativa y tres Técnicos Especialistas de Laboratorio y Talleres 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 es necesario disponer de un aula de docencia con 30 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. Los recursos materiales y servicios están situados en la Facultad de Ciencias y la Facultad de Veterinaria 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.

Enlace con la relación de Aulas de teoría convencionales, aulas de informática y seminarios de la facultad de Ciencias: <https://ciencias.unizar.es/edificios-y-aulas>.

6.2. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS

No procede

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

El título se somete a modificación sustancial. La implantación de la modificación propuesta se pondrá en marcha al curso siguiente a la recepción del informe favorable a la misma. Se estima el curso 2025-26. Al tratarse de un Máster de 60 ECTS, la adaptación se realizará en un único curso.

CURSO DE INICIO	2025-26
-----------------	---------

ESTUDIOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO

	IMPLANTACIÓN MÁSTER	TITULACIÓN QUE SE MODIFICA
CURSO 2025-26	Máster Universitario en Biología Molecular y Celular	Máster Universitario en Biología Molecular y Celular

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; cuenta con la declaración de Acreditación Institucional por parte del Consejo de Universidades desde 2021 tras la evaluación favorable de ACPUA. 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 la normativa del centro.

8.2. MEDIOS PARA LA INFORMACIÓN PÚBLICA

La Universidad de Zaragoza cuenta con una Instrucción técnica sobre la información pública de las titulaciones oficiales (<https://estudios.unizar.es/pdf/procedimientos/it002.pdf>) que establece la forma en que la Universidad efectúa la publicación y revisión de información sobre sus estudios oficiales para 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 (<https://estudios.unizar.es/>)(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](https://master.unizar.es/) (<https://master.unizar.es/>), 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.



ANEXOS

Anexo 1: Tabla detallada de la plantilla de profesorado asignado al Máster Universitario en Biología Molecular y Celular



MATERIAS						Perfil Docente									
	N.º grupos	N.º Créditos	Se dispone de profesor (sí/no)	Categoría (figura de contratación)	Doctor (sí/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 (sí/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 (sí/no)	Nº sexenios	SI/NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.	Nº quinquenios
Metodologías Genéricas en Investigación Biológica	1	4,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias	Inmunidad, Apoptosis y Cáncer	SI	TC	>30	SI	SI	6		7
	1	0,2	SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Dieta mediterránea y poder nutracéutico		TC	10		SI	3		2
	1	0,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biomedicina		TC	>30		SI	6		7
	1	0,2	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Flavoenzimas mecanismo de acción y Biotecnología		TC	16		SI	3		2
	1	0,2	SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Apoptosis, Inmunidad y cáncer		TC	35	2	SI	4		7
	1	0,2	SI	COLEX	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Tejidos, Ingeniería Tisular, Cultivo Celular		TC			SI		40	0
	1	0,2	SI	TU	SI	Doctor en Medicina y Cirugía	Fisiopatología renal y Cardiovascular. Modelos in vitro		TP	21		SI	4		1
	1	0,2	SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Biomédicas y Biotecnológicas	Inmunología		TC	10		SI	2		1
	1	0,2	SI	INV	SI	Doctor en Biología Molecular y Celular	Dieta mediterránea y poder nutracéutico	SI	TP	5		SI	1		0
Biología Estructural y Biofísica	1	0,2	SI	COLEX	SI	Doctor en Ciencias	Biotecnología relacionada con la salud en el ámbito de errores innatos del metabolismo.	no	TP	8		no		19	0
	1	2,2	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Flavoenzimas mecanismo de acción y Biotecnología		TC	16		SI	3		2
	1	0,6	SI	IRC	SI	Doctora en Bioquímica	Biología estructural de canales iónicos	SI	TC	8		SI	2		0
	1	0,6	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias (Bioquímica)	Biología Estructural / Flavoenzimas: Mecanismos de acción y biotecnología		TC	>20		SI	5		5
	1	0,8	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias Biomédicas	Biología Estructural / Flavoenzimas: Mecanismos de acción y biotecnología		TC	27		SI	5		7
	1	1,2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Interacciones biomoleculares		TC	22	1	SI	4		1
	1	0,2	SI	ARAIID		Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Nanociencia		TC	16		SI	4		0
	1	0,4	SI	Inv Cient CSIC	SI	Doctora en Química	Biología computacional y estructural	SI	TP	30		SI	6		6
	Biología Molecular e Ingeniería Genética	1	2,2	SI	CDOC	SI	Doctor en Ciencias	Descubrimiento de fármacos		TC	5		SI	2	
1		0,4	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Regulación génica y fisiología de cianobacterias		TC	30		SI	7		7
1		0,2	SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica	Regulación génica y fisiología de cianobacterias		TC	9		SI	3		1
1		0,2	SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Biogénesis del sistema de fosforilación oxidativa y Patología mitocondrial		TC	19		SI	4		4
1		0,2	SI	CDOD	SI	Doctora en Bioquímica	Biogénesis y Patología Mitocondrial		TC	20		SI	2		4
1		0,4	SI	CDOC		Doctora en Ciencias	Biogénesis y Patología Mitocondrial		TC	14	1	SI	4		2
1		0,2	SI	CDOC	SI	Doctora en Ciencias	Secuenciación y Genómica funcional	SI	TP	23		SI		28	0
1		0,2	SI	CDOC		Doctora en Bioquímica	Genética funcional del sistema OXPHOS		TC	17		SI	3		3
1		0,2	SI	TU	SI	Doctora en Química	Regulación génica y fisiología de cianobacterias	SI	TC	28		SI	5		5
1		0,4	SI	COLEX	SI	Doctor en Ciencias	Biotecnología relacionada con la salud en el ámbito de errores innatos del metabolismo	no	TP	8		no		19	0
1		0,1	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biomedicina		TC	>30		SI	6		7
1		0,2	SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Apoptosis, Inmunidad y cáncer		TC	35	2	SI	4		7
1		0,1	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biología e inmunología tumoral		TC	>40		SI	6		8
1		0,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Enfermedades neurodegenerativas		TC	30		SI	5		6
1		0,2	SI	TU	SI	Doctor en Biología	Modelos preclínicos no animales	SI	TC	15		SI	3		2
1		0,2	SI	ARAIID	SI	Doctor en Farmacología	Bioingeniería de órganos, medicina regenerativa		TC	11		SI	2		0
1	0,2	SI	Prof Inv CSIC	SI	Doctor en Ciencias	Nanomedicina		TC	17		SI	4		0	
1	0,2	SI	COLEX	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Certest	no	TP			no		10	0	
	1	0,8	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Enfermedades neurodegenerativas		TC	30		SI	5		6
	1	0,8	SI	IRC	SI	Doctora en Bioquímica	Biología estructural de canales iónicos	SI	TC	8		SI	2		0
	1	0,5	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias Biomédicas	Biología Estructural / Flavoenzimas: Mecanismos de acción y biotecnología		TC	27		SI	5		7
	1	0,9	SI	PPL	SI	Doctorado en Química	Mecanismos funcionales y desarrollo de fármacos en proteínas de membrana		TC	6		SI	2		0
	1	0,4	SI	IRC	SI	Doctora en Bioquímica	Biología estructural de canales iónicos	SI	TC	8		SI	2		0
	1	0,4	SI	CDOC	SI	Doctora en Ciencias	Secuenciación y Genómica funcional	SI	TP	23		SI	0	28	0
	1	0,4	SI	PPL	SI	Doctora en Biomedicina	Genética Clínica y Genómica Funcional	SI	TC	7		SI	2		0
	1	0,4	SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Genética		TC	25		SI	6		5



MATERIAS				Perfil Docente											
	N.º grupos	N.º Créditos	Se dispone de profesor (sí/no)	Categoría (figura de contratación)	Doctor (sí/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 (sí/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 (sí/no)	Nº sexenios SI NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.	Nº quinquenios	
Técnicas y Procedimientos Avanzados	1	0,1	SI	ARAID	SI	Doctora en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos	Detección de resistencia a antibióticos en productos alimentarios y genómica microbiana	SI	TC	4		SI		27	0
	1	0,2	SI	ARAID	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Paleogenómica	NO	TC	4		SI	2		0
	1	0,2	SI	Cient Tit CSIC	SI	Doctor en Bioquímica	Genómica de plantas	SI	TC	24		SI	4		3
	1	0,4	SI	PPL	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Fisiopatología de la cadena respiratoria mitocondrial	SI	TC	6		SI		75	0
	1	0,1	SI	ARAID	SI	Doctor en Farmacia	La Glicosilación de Proteínas y su Papel en Enfermedad	NO	TC	7		SI	3		0
	1	0,2	SI	Inv Cient CSIC	SI	Doctor en Química	Espectrometría de masas	NO	TC	39		SI	6		6
	1	0,2	SI	Cient Tit CSIC	SI	Doctor en Bioquímica	Ciencias Agrarias, Fisiología del estrés por micronutrientes en plantas	SI	TC	0		SI	2		2
	1	1,5	SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica	Biología de la reproducción y Biotecnologías reproductivas		TC	26		SI	4		5
	1	1,5	SI	TU	SI	Doctora en Veterinaria	Biología de la reproducción y Biotecnologías reproductivas		TC	18		SI	2		3
	1	1	SI	CU	SI	Doctora en ciencias	Biología Celular. Cáncer		TC	24		SI	5		6
	1	1	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biología e inmunología tumoral		TC	>40		SI	6		8
	1	1	SI	TU	SI	Doctora Ciencias Biomédicas y Biotecnológicas	Inmunología		TC	10		SI	2		1
	Biología Molecular y Celular Aplicada	1	0,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biología e inmunología tumoral		TC	>40		SI	6	
1		0,2	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Biología Celular. Cáncer		TC	24		SI	5		6
1		0,2	SI	TU	SI	Doctor en Veterinaria	Biogénesis y patología mitocondrial		TC	26		SI	6		7
1		0,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biomedicina		TC	>30		SI	6		7
1		0,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias	Inmunidad, Apoptosis y Cáncer	SI	TC	>30	SI	SI	6		7
1		0,2	SI	TU	SI	Doctor en Ciencias	Química biológica y computacional		TC	>30					
1		0,2	SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Apoptosis, Inmunidad y cáncer		TC	35	2	SI	4		7
1		0,2	SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Flavoenzimas mecanismo de acción y Biotecnología		TC	16		SI	3		2
1		0,2	SI	CDOC	SI	Doctora en Bioquímica	Genética funcional del sistema OXPHOS		TC	17		SI	3		3
1		0,2	SI	IOPI	SI	Doctor en Biología Molecular	Oncología molecular		TC			SI	2		0
1		0,2	SI	COLEX	SI	Doctora en Medicina	Enfermedades lisosomales		TC	40		SI		154	0
1		0,2	SI	Investigadora Miguel Servet	SI	Doctora en Biología Celular	Metabolismo tumoral		TP	8		SI		53	0
1		0,2	SI	ARAID	SI	Doctor en Ciencias	Inmunoterapia		TC	5		SI		30	0
1		0,2	SI	AYD	SI	Doctor en Ciencias	Vacuna tuberculosis		TC	20		SI		55	0
1		0,2	SI	Investigadora MSCA-Sello de Excelencia	SI	Doctora en Biomedicina	Terapias vasculares para el cáncer de páncreas	SI	TP	14	4	SI	2	14	0
1		0,2	SI	CU	SI	Doctor en Farmacia	Dieta mediterránea y poder nutraceútico		TC	39	2	SI	7		7
1		0,3	SI	TU	SI	Doctora en Química	Dieta mediterránea y poder nutraceútico		TC	10		SI	3		2
1		0,3	SI	AYD	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Epigenética, embriología y gametogénesis, envejecimiento, biología del desarrollo		TC	3		SI	2		0
1		0,2	SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Enfermedades neurodegenerativas		TC	30		SI	5		6
1		0,1	SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Biogénesis del sistema de fosforilación oxidativa y Patología mitocondrial		TC	19		SI	4		4
1		0,1	SI	COD	SI	Doctora en Bioquímica	Biogénesis y Patología Mitocondrial		TC	20		SI	2		4
1		0,1	SI	CDOC	SI	Doctora en Ciencias	Biogénesis y Patología Mitocondrial		TC	14	1	SI	4		2
1		0,1	SI	CU	SI	Doctor en Veterinaria	Mejora Genética Animal		TC	19		SI	6		6
1	0,1	SI	CDOC	SI	Doctora en Bioquímica	Genética funcional del sistema OXPHOS		TC	17		SI	3		3	
1	0,1	SI	Investigadora MSCA-Sello de Excelencia	SI	Doctora en Biomedicina	Terapias vasculares para el cáncer de páncreas	SI	TP	14	4	SI	2	14	0	
1	0,2	SI	Investigadora Miguel Servet	SI	Doctora en Biología Celular	Metabolismo tumoral		TP	8		SI		53	0	



MATERIAS	Perfil Docente														
	N.º grupos	N.º Créditos	Se dispone de profesor (sí/no)	Categoría (figura de contratación)	Doctor (sí/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 (sí/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 (sí/no)	Nº sexenios SI/NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.	Nº quinquenios	
	1	0,3	SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Desarrollo de biomarcadores y terapias innovadoras en enfermedades neurodegenerativas.		TC			SI	6	6	
	1	0,2	SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Genética animal. Células madre animales		TC	35		SI	7	6	
	1	0,1	SI	TU	SI	Dr. Veterinaria	Enfermedades neurodegenerativas y fisiología del músculo		TC	>20		SI	3	4	
	1	0,1	SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Genética		TC	25		SI	6	5	
	1	0,1	SI	AYD	SI	Doctor en Biología Molecular y Celular	Dieta mediterránea y poder nutracéutico	SI	TP	5		SI	1	0	
	1	0,1	SI	TU	SI	Doctor en Medicina y Cirugía	Fisiopatología renal y Cardiovascular. Modelos in vitro		TP	21		SI	4	1	
	1	0,2	SI	ARAID	SI	Doctor en Biología	El papel del Retrovirus Endógeno en COVID-19; Patofisiología placentaria relacionada al parto prematuro		TP	16		SI	4	0	
	1	0,1	SI	IOPI	SI	Doctor en Biología Molecular	Oncología molecular		TC			SI	2	0	
	1	3	SI	TU		Doctora en Ciencias Biomédicas y Biotecnológicas	Inmunología		TC	10		SI	2	1	
	1	1,5	SI	PPL	SI	Doctora en Química	Mecanismos funcionales y desarrollo de fármacos en proteínas de membrana		TC	6		SI	2	0	
	1	1,5	SI	IRC	SI	Doctora en Bioquímica	Biología estructural de canales iónicos		TC	8		SI	2	0	
	1	1,5	SI	AYD	SI	Doctora en Biología	Fisiología Vegetal, interacción de plantas y cianobacterias, estudio de polisacáridos extracelulares de cianobacterias.		TC	7		SI		17	0
	1	1,5	SI	TU		Doctora en Bioquímica	Regulación génica y fisiología de cianobacterias		TC	9		SI	3	1	
	1		SI	CU	SI	Doctora en Ciencias Biomédicas	Biología Estructural / Flavoenzimas: Mecanismos de acción y biotecnología		TC	27		SI	5	7	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Biogénesis del sistema de fosforilación oxidativa y Patología mitocondrial		TC	19		SI	4	4	
	1		SI	CU	SI	Doctora en ciencias	Biología Celular. Cáncer		TC	24		SI	5	6	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Dieta mediterránea y poder nutracéutico		TC	10		SI	3	2	
	1		SI	TU	SI	Doctor en Ciencias (Bioquímica)	Biología Estructural / Flavoenzimas: Mecanismos de acción y biotecnología		TC	>20		SI	5	5	
	1		SI	COD	SI	Doctora en Bioquímica	Biogénesis y Patología Mitocondrial		TC	20		SI	2	4	
	1		SI	TU	SI	Doctor en Ciencias Físicas	Interacciones biomoleculares		TC	22	1	SI	4	1	
	1		SI	CU	SI	Doctor en Farmacia	Dieta mediterránea y poder nutracéutico		TC	39	2	SI	7	7	
	1		SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Biológicas	Enfermedades neurodegenerativas		TC	30		SI	5	6	
	1		SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Regulación génica y fisiología de cianobacterias		TC	30		SI	7	7	
	1		SI	CDOC	SI	Doctor en Ciencias	Descubrimiento de fármacos		TC	5		SI	2	0	
	1		SI	TU	SI	Doctor en Veterinaria	Biogénesis y patología mitocondrial		TC	26		SI	6	7	
	1		SI	CDOC	SI	Doctora en Bioquímica	Genética funcional del sistema OXPHOS		TC	17		SI	3	3	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Químicas	Apoptosis, Inmunidad y cáncer		TC	35	2	SI	4	7	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica	Regulación génica y fisiología de cianobacterias		TC	9		SI	3	1	
	1		SI	CDOC	SI	Doctora en Ciencias	Biogénesis y Patología Mitocondrial		TC	14	1	SI	4	2	
	1		SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biomedicina		TC	>30		SI	6	7	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Ciencias Biomédicas y Biotecnológicas	Inmunología		TC	10		SI	2	1	
	1		SI	IRC	SI	Doctora en Bioquímica	Biología estructural de canales iónicos		TC	8		SI	2	0	
	1		SI	CU	SI	Doctor en Ciencias	Inmunidad, Apoptosis y Cáncer	SI	TC	>30	SI	SI	6	7	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Veterinaria	Biología de la reproducción y Biotecnologías reproductivas		TC	18		SI	2	3	
	1		SI	TU	SI	Doctora en Bioquímica	Biología de la reproducción y Biotecnologías reproductivas		TC	26		SI	4	5	
	1		SI	CU	SI	Doctora en Ciencias	Flavoenzimas mecanismo de acción y Biotecnología		TC	16		SI	3	2	
	1		SI	CU	SI	Doctor en Ciencias Químicas	Biología e inmunología tumoral		TC	>40		SI	6	8	
	1		SI	PPL	SI	Doctorado en Química	Mecanismos funcionales y desarrollo de fármacos en proteínas de membrana		TC	6		SI	2	0	
	1		SI	EMER	SI	Doctor en Farmacia	Estudio genético molecular de enfermedades mitocondriales		TC	41		SI	7	8	
	1		SI	TU	SI	Doctor en Ciencias	Química biológica y computacional		TC	>30					
	1		SI	CU	SI	Doctor en Veterinaria	Mejora Genética Animal		TC	19		SI	6	6	

Trabajo fin de Máster



MATERIAS				Perfil Docente											
	N.º grupos	N.º créditos	Se dispone de profesor (sí/no)	Categoría (figura de contratación)	Doctor (sí/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 (sí/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 (sí/no)	Nº sexenios	SI/NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.	Nº quinquenios
	1		SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Desarrollo de biomarcadores y terapias innovadoras en enfermedades neurodegenerativas.		TC			SI	6		6
	1		SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Genética animal. Células madre animales		TC	35		SI	7		6
	1		SI	TU	SI	Doctor en Veterinaria	Enfermedades neurodegenerativas y fisiología del músculo		TC	>20		SI	3		4
	1		SI	CU	SI	Doctora en Veterinaria	Genética		TC	25		SI	6		5
	1		SI	TU	SI	Doctor en Medicina y Cirugía	Fisiopatología renal y Cardiovascular. Modelos in vitro		TP	21		SI	4		1
	1		SI	CDOC	SI	Doctora en Ciencias	Secuenciación y Genómica funcional	SI	TP	23		SI	0	28	0
	1		SI	AYD	SI	Doctora en Biología	Fisiología Vegetal, interacción de plantas y cianobacterias, estudio de polisacáridos extracelulares de cianobacterias.		TC	7		SI	0	17	0
	1		SI	AYD	SI	Doctora en Bioquímica y Biología Molecular	Epigenética, embriología y gametogénesis, envejecimiento, biología del desarrollo		TC	3		SI	2		0
	1		SI	IOPI	SI	Doctor en Biología Molecular	Oncología molecular		TC			SI	2		0
	1		SI	Inv Cient CSIC	SI	Doctora en Química	Biología computacional y estructural	SI	TP	30		SI	6		6
	1		SI	COLEX	SI	Doctor en Ciencias	Biotecnología relacionada con la salud en el ámbito de errores innatos del metabolismo.	no	TP	8		no	0	19	0
	1		SI	Investigadora MSCA-Sello de Excelencia	SI	Doctora en Biomedicina	Terapias vasculares para el cáncer de páncreas	SI	TP	14	4	SI	2	14	0
	1		SI	ARAID	SI	Doctor en Biología	El papel del Retrovirus Endógeno en COVID-19; Patofisiología placentaria relacionada al parto prematuro		TP	16		SI	4		0

No se indican créditos en el TFM porque dependen de los ofertados en cada curso y del número de directores de cada uno.

ARAID: Investigador/a de la Fundación Agencia Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo.

